BIHANG

TILL

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS

HANDLINGAR.

SJUTTONDE BANDET.

AFDELNING III.

BOTANIK, OMFATTANDE BÅDE LEFVANDE OCH FOSSILA FORMER.

STOCKHOLM, 1892. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

INNEHÅLL AF SJUTTONDE BANDET.

Afdelning III.

(Botanik, omfattande både lefvande och fossila former).

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 17. Afd. III. N:o 1.

BIDRAG TILL KÄNNEDOMEN

OM

SALIXFLORAN

I

SYDVESTRA JÄMTLANDS FJÄLLTRAKTER

AF

B. G. O. FLODERUS.

MEDDELADT DEN 8 APRIL 1891 GENOM T. M. FRIES.

STOCKHOLM 1891.
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Då jag under resor, som företagits somrarne 1884, 1885 och 1890, kommit i tillfälle att närmare studera *Salix*-floran i vissa delar af sydvestra Jämtlands fjälltrakter, vill jag härnedan afgifva en kortfattad redogörelse för mina iakttagelser och dervid först lemna en förteckning öfver de särskilda fjällens mera nämnvärda *Salix*-former, hvarvid de allmänt förekommande hufvudarterna *S. caprea*, *lanata*, *glauca*, *Lapponum*, *hastata*, *phylicifolia*, *nigricans*, *myrsinites*, *herbacea* och *reticulata* för korthets skull icke särskildt uppräknas, för så vidt de icke uppträda i mera anmärkningsvärda former eller inom en för orten ovanlig fjällregion; samt derefter framställa en öfversigt öfver samtliga af mig i dessa trakter funna *Salix*-former jämte beskrifningar på de förut mindre kända.

I. Förteckning öfver de särskilda fjällens mera anmärkningsvärda Salixformer.

Under en vistelse af tillsammans 2 à 3 månader i *Åre* by, belägen vid foten af Åreskutan på dess södra sida, undersöktes detta fjäll och det på andra sidan om Åresjön sydligare belägna Renfjället.

Af *Åreskutan*, på hvilken ett större antal (omkr. 50) exkursioner företogos, undersöktes företrädesvis fjällets sydvestra del. Att här ett jämförelsevis betydande antal *Salix*-hybrider anträffades, häntyder väl icke så mycket derpå, att dessa här förekomma i större rikedom än på andra fjäll, utan bör snarare tillskrifvas den omständigheten, att Åreskutan med hänsyn till *Salices* blifvit vida noggrannare undersökt än något annat af de nedan omnämnda fjällen. De delar af fjället, som visade sig rikast på intressanta *Salix*-former, voro Mörvikshummeln och den derifrån mot Mullfjället utdragna, ofvan byns vestra del belägna och mot sydvest vettande fjällsluttningen.

I den söder om fjället belägna, till Åresjön gränsande Åredalen anträffades:
S. *pentandra v. androgyna*, [1])
S. *Arbuscula-phylicifolia* [2]) ster.,
S. *phylicifolia-nigricans* ♀, ster., flera former,
S. *nigricans v. androgyna*,
S. *nigricans v. bicapsularis*.

På Totthummeln, den lägre, nästan helt och hållet inom skogsregionen belägna, östligare af Åreskutans mot söder utsträckta fjällarmar, hvilken endast jemförelsevis litet undersöktes, påträffades:
S. *Arbuscula* ♂, ♀, ster., flerstädes,
S. *Arbuscula-phylicifolia* ster.,
S. *caprea* × *Lapponum* ster., sparsamt,
S. *lanata* × *hastata* ♀, ster., sparsamt,
S. *glauca* × *Arbuscula-phylicifolia* ♀,
S. *Lapponum* × *herbacea* ♀, ster., sparsamt.

I den mellan Totthummeln och Mörvikshummeln belägna, af Mörviksån genomflutna Mörviksdalen anträffades vid tvänne der gjorda exkursioner S. *lanata* ster., S. *herbacea* ♀ och S. *reticulata* ♂ och ♀, alla följande bäcken ända ned i öfre delen af granregionen; samt dessutom nedan upptagna hybrida former:
S. *caprea* × *Lapponum* ster.,
S. *lanata* × *hastata* ♀, ster., rik på individer och former, som vexelvis närma sig båda hufvudarterna,
S. *Lapponum* × *herbacea* ♂, ♀, ster., teml. sparsamt,
S. *hastata* × *nigricans* ♀,
S. *phylicifolia* × *nigricans* ♀,

På den vester om Totthummeln belägna, öfver skogsgränsen sig höjande Mörvikshummeln, hvarest S. *caprea* och S. *nigricans* förekomma i mängd ända upp till nedre grådviderregionen, påträffades af anmärkningsvärda *Salix*-former:
S. *pentandra v. androgyna*,
S. *glauca v. androgyna*, flere former,

---

[1]) Då här och i det följande vid uppräknande af de på en lokal funna formerna ej angifves deras mer eller mindre rikliga förekomst, påträffades deraf endast en eller annan individ.

[2]) Vid betecknande af öfvergångsformer (ej hybrider) mellan tvänne arter sammanbindas de båda hufvudarternas namn medelst —, hvarvid den artens namn ställes sist, som i formen ingår med förherskande karakter.

Vid beteckning af hybrider (medelst ×) har i allmänhet den artens namn satts sist, som i hybriden ingår med skarpast utpräglade karakterer.

S. glauca v. bicapsularis, flere former,
S. Arbuscula ♂, ♀, ster.,
S. phylicifolia—nigricans ♀, ster., sparsamt,
S. nigricans v. androgyna,
S. nigricans v. bicapsularis.

Här anträffades vidare följande hybrider:

S. caprea × *lanata* ster. i flere former, som vexelvis närma sig båda hufvudarterna,
S. caprea? × *lanata* × *hastata* ♀,
S. caprea × *Lapponum* ♀, ster., flere former,
S. hastata × *caprea* ster.,
S. lanata × *hastata* ♂, ♀, ster., rikligt i flere former,
S. hastata × *glauca* ♀,
S. nigricans × *glauca* ♂, ♀, ster., i en särdeles stor formrikedom och täflande med *S. nigricans* i individ-antal,
S. nigricans × *glauca v. androgyna*,
S. glauca × *phylicifolia—nigricans* ♀, ster.,
S. glauca × *herbacea* ♀, ster., sparsamt,
S. Lapponum × *herbacea* ♂, ♀, ster., teml. sparsamt.

På fjällets sydvestra sluttning anträffades, förutom

S. Lapponum v. microphylla ster.,
S. Arbuscula ♂, ♀, ster., rikligt,
S. Arbuscula v. vacciniifolia Sm. ♀, flerstädes,
S. Arbuscula—phylicifolia ♀, ster., sparsamt och
S. nigricans v. androgyna

följande hybrida former

S. lanata × *caprea* ster.,
S. caprea × *Lapponum* ster.,
S. lanata × *hastata* ♂, ♀, ster., i stor rikedom på former, som närma sig än den ena, än den andra af hufvudarterna,
S. lanata × *hastata β alpestris* (Ands.) ♀,
S. lanata × *herbacea* ster., tvenne former,
S. lanata × *herbacea* × *lanata* ster.,
S. glauca × *nigricans* ♂, ♀, ster., flerstädes,
S. phylicifolia × *glauca* ♂, ♀, ster., i stor rikedom på former, som vexelvis närma sig båda hufvudarterna, i synnerhet *S. glauca;* äfven *bicapsulära* former anträffades,
S. glauca × *myrsinites* ♂, ♀, ster., flere former,
S. glauca × *myrsinites v. androgyna*,
S. glauca × *herbacea* ♂, ♀, ster., flerstädes,
S. Lapponum × *Arbuscula* ♂, ♀, ster., flere former,

S. *Lapponum* × *Arbuscula—phylicifolia* ster.,
S. *Lapponum* × *herbacea* ♂, ♀, ster., rikligt,
S. *hastata?* × *Lapponum* × *herbacea* ♀,
S. *hastata* × *myrsinites* ♀,
S. *nigricans* × *myrsinites* ♀,
S. *phylicifolia* × *Arbuscula* ♀, ster.,
S. *phylicifolia* × *myrsinites* ster.,
S. *Arbuscula* × *reticulata* ♀,
S. *Arbuscula* × *reticulata var. acutifolia* ster.,
S. *Arbuscula* × *herbacea* ♂,
S. *myrsinites* × *herbacea* ster.,
S. *reticulata* × *herbacea* ster.

På Åreskutans mot Mullfjället vända vestra sluttning påträffades
S. *myrsinites—nigricans* ♀, ster., ganska talrikt,
S. *myrsinites v. pubescens* ster.,
S. *herbacea v. pubescens* ♀,
S. *lanata* × *hastata* ♀, ster., flerstädes,
S. *phylicifolia* × *glauca* ♀, sparsamt,
S. *myrsinites—nigricans* × *glauca* ♀, flere individer,
S. *glauca* × *myrsinites* ♂, ♀, ster., teml. rikligt,
S. *glauca* × *herbacea* ♀, sparsamt,
S. *Lapponum* × *herbacea* ♂, ♀, ster., rikligt,
S. *hastata* × *Arbuscula* ♀,
S. *nigricans* × *myrsinites* ♀, sparsamt.

På Åreskutans norra och östra delar, hvilka endast en gång helt flyktigt besöktes, anträffades glest spridda buskar af
S. *Lapponum* × *herbacea* ♂, ♀, ster.

Till det öfver 3,500 fot [1]) höga Renfjället företogos fyra excursioner, hvarvid följande nämnvärda salixformer iakttogos:
S. *glauca v. bicapsularis*,
S. *Arbuscula* ♂, ♀, ster., flerstädes,
S. *Arbuscula—phylicifolia* ♀, ster., på norra sluttningen,
S. *myrsinites v. pubescens* ster., på norra sluttningen.
S. *herbacea v. hebecarpa*, nära toppen,
S. *polaris* ♀, sparsamt på fjällets norra sluttning,
S. *lanata* × *hastata* ♀, ster., flerstädes.

---

[1]) Höjdbestämningarne äro hämtade ur: »P. OLSSON, Jemtlands fanerogamer och ormbunkar». Öfversigt af K. Sv. Vet. Akad:s förhandl. 1884.

S. myrsinites × *glauca* ♂, ♀, ster. Hybriden uppträdde i en mängd former, af hvilka en del utan bestämd gräns öfvergick i *S. glauca*. Andra, som närma sig *S. phylicifolia*, böra måhända tydas såsom:
S. phylicifolia × *myrsinites* × *glauca* ♂, ster.,
S. glauca × *herbacea* ♀, på norra sluttningen,
S. Lapponum × *Arbuscula* ♂, ♀, ster. anträffades i flere former i den sydvest om högsta toppen belägna, djupa dalsänkan,
S. Lapponum × *herbacea* ♂, ♀, ster., flerstädes,
S. nigricans × *myrsinites* ♂, ster., i flere former på norra sluttningen,
S. nigricans × *myrsinites v. androgyna*, på norra sluttningen,
S. Arbuscula × *myrsinites* ♀, på norra sluttningen.

Från Storlien, der jag vistades sammanlagdt omkring tre veckor, gjordes utflygter till det norr om jernvägsstationen liggande, närbelägna Storlienfjällets mot söder vettande sluttning samt derifrån till den i nordvest belägna Skurudalsporten vid norska gränsen. Äfven företogs en exkursion till Stenfjällets sydöstra inom Sverige liggande del.

På det rika Storlienfjället, dit ett flertal exkursioner företogs, anträffades bland annat följande former:
S. glauca v. bicapsularis, flere former,
S. hastata ad Arbusculam ♀,
S. Arbuscula ♂, ♀. ster., allmänt,
S. Arbuscula v. vacciniifolia Sm. ♀, flerstädes,
S. Arbuscula v. villosa, ster.,
S. phylicifolia—Arbuscula ♂, ♀, ster., flerstädes,
S. nigricans v. androgyna,
S. lanata × *hastata* ♂, ♀, ster., åtskilliga former, af hvilka flertalet mera närmade sig *S. hastata*,
S. nigricans × *glauca* ♀, ster., teml. sparsamt,
S. phylicifolia × *glauca* ♂, ♀, ster., flerstädes,
S. phylicifolia × *glauca v. bicapsularis*,
S. Arbuscula—phylicifolia × *glauca* ♀, ster., sparsamt,
S. glauca × *myrsinites* ♀, sparsamt,
S. phylicifolia × *glauca* × *myrsinites* ♀,
S. glauca × *herbacea* ♀, teml. sparsamt,
S. Lapponum × *Arbuscula—phylicifolia* ♀,

S. Lapponum × *Arbuscula* ♂, ♀, ster., i särdeles stor rikedom på former, som närma sig utan gräns båda hufvudarterna. På vissa ställen täflar hybriden med *S. Arbuscula* i rikedom på individer.
S. Arbuscula × *Lapponum v. androgyna*,
S. Lapponum × *herbacea* ♂, ♀, ster., rikligt, i flere former,
S. Lapponum × *herbacea* × *Lapponum* ♀, ster., flere individer af en mycket konstant form på fjällets sydvestra sluttning,
S. nigricans × *Arbuscula* ster.,
S. nigricans × *myrsinites* ♂, ster., sparsamt,
S. phylicifolia × *Arbuscula* ♀.

I trakten mellan nyssnämnda fjäll och Skurudalsporten, omkr. 2,100 fot öfver hafvet, företogos tvänne excursioner, hvarvid följande anmärkningsvärda former påträffades:
S. Arbuscula ♂, ♀, ster., flerstädes,
S. myrsinites v. pubescens ♂,
S. polaris ♂, ♀, ganska talrikt,
S. herbacea? × *lanata* ster.,
S. Arbuscula × *Lapponum* ♀, ster., flere former,
S. Lapponum × *herbacea* ♂, ♀, ster., ganska rikligt i flere former.

På östra sluttningen af Stenfjället och angränsande högslätt påträffades:
S. Arbuscula ♂, ♀, ster., flerstädes,
S. herbacea v. hebecarpa,
S. polaris—herbacea ♂, teml. sparsamt,
S. polaris ♂, ♀, teml. sparsamt,
S. glauca × *phylicifolia* ♂, flerstädes,
S. glauca × *myrsinites* ♀, ster., flerstädes i åtskilliga för trakten egendomliga former, af hvilka en, som närmar sig *S. phylicifolia*, torde böra tydas såsom
S. phylicifolia × *glauca* × *myrsinites*, ster.,
S. glauca × *herbacea* ♀, sparsamt,
S. Lapponum × *Arbuscula* ♂, ♀, ster., flerstädes, i åtskilliga former,
S. Lapponum × *herbacea* ♂, ♀, ster., i talrika former med en ovanlig individrikedom,
S. hastata? × *Lapponum* × *herbacea* ♀.

Från byn Ånn gjordes några smärre utflygter i det omedelbara granskapet, hvarvid anträffades *S. aurita* ster., som här i

barrskogens region, omkr. 1,800 fot ö. h., växte tillsammans med alla Jämtländska fjällvidenas hufvudarter med undantag af *S. polaris*, hvadan sålunda *S. lanata*, *Arbuscula*, *myrsinites*, *herbacea* och *reticulata* här nedstigit i granregionen, ett förhållande så mycket mera anmärkningsvärdt, som verkliga fjäll saknas i den närmast kringliggande trakten. På samma lokal anträffades ock några öfvergångsformer:

S. nigricans ad Arbusculam ster., flere former,
S. nigricans—myrsinites ♀, ster., flere former,
S. phylicifolia—Arbuscula ♀, ster., i åtskilliga former, som vexelvis närma sig båda hufvudarterna, oftast dock *S. Arbuscula*,

samt följande hybrider:

S. aurita? × *phylicifolia* ster., monstr.,
S. Arbuscula × *Lapponum* ster., sparsamt,
S. Arbuscula × *phylicifolia* ster.,
S. nigricans × *Arbuscula* ster.

I den vid Ånnsjöns södra strand belägna lilla byn Bunnerviken vistades jag under en tid af sammanlagdt 3 à 4 veckor. Derifrån företogos utflygter i kringliggande trakt [1]), såväl i skogsregionen, särskildt vid Ånnsjöns strand, 1,775 fot ö. h., som till flere i grannskapet liggande fjäll: Tälgstensberget, Hårdeggen, Tjajtjasen, Bunnerfjällen, Bunnerstötarne och Tjallingklumpen.

Vid Bunnerviken, belägen i barrskogens region, 1,780 fot ö. h., anträffades följande mera anmärkningsvärda former:

S. lanata ♀, ster., flerstädes nära Ånnsjön,
S. myrsinites—nigricans ster., vid Ånnsjöns strand,
S. caprea × *Lapponum* ster., flerstädes, åtskilliga former,
S. hastata × *lanata* ♀, ster., sparsamt vid Ånnsjöns strand, ovanligt resliga meter-höga buskar,
S. glauca × *phylicifolia* ♀, äfvenledes vid stranden af Ånnsjön och i likhet med den föregående utmärkt från fjällformen genom resligare växtsätt.

På Tälgstensberget, dit under ogynsamma väderleksförhållanden en exkursion företogs, påträffades af *Salix*-hybrider endast:

S. caprea × *Lapponum* ster.,
S. Lapponum × *herbacea* ♀, ster., sparsamt.

---

[1]) Beträffande traktens geografiska förhållande hänvisas till Bot. Not. 1886: »Fanerogamfloran i Bunnerfjelltrakten i Jämtland af C. J. JOHANSSON».

Till Hårdeggen gjordes trenne exkursioner, hvarvid förutom
S. *Arbuscula—phylicifolia* ster., och
S. *polaris* ♂, ♀, teml. rikligt nära toppen,
anträffades följande hybrida former:
S. *glauca?* × *lanata* ster., på en sydost om fjället belägen högslätt,
S. *lanata* × *hastata* ster., flerstädes,
S. *lanata* × *herbacea* ♀, ster., i tre olika former, alla nära fjällets topp vid gråvideregionens öfre gräns på fjällets södra sida, som vettar mot Tjajtjasen,
S. *glauca* × *phylicifolia* ♀, ster., flerstädes,
S. *glauca* × *herbacea* × *myrsinites* ♀, på den sydost om fjället belägna högslätten,
S. *glauca* × *herbacea* ♀, sparsamt,
S. *Lapponum* × *herbacea* ♀, ster., flerstädes.

På Tjajtjasen, som äfvenledes tre gånger besöktes, gjordes följande anmärkningsvärda *Salix*-fynd:
S. *Arbuscula—phylicifolia* ♀,
S. *polaris* ♂, ♀, teml. rikligt,
S. *glauca* × *phylicifolia* ♀, ster., flerstädes,
S. *Lapponum* × *phylicifolia* ♀, på fjällets östra sluttning,
S. *Lapponum* × *herbacea* ster., flerstädes.

Till Bunnerfjällen företogos under mycket dålig väderlek tvenne exkursioner, hvarvid anträffades:
S. *Arbuscula* ♂, ♀, sparsamt,
S. *Arbuscula—phylicifolia* ♀, ster.,
S. *herbacea v. hebecarpa*,
S. *herbacea* × *polaris* ♀, talrikt i flere former, som närma sig båda hufvudarterna; ovisst torde vara, hvilka af dessa böra betraktas såsom hybrider och hvilka såsom öfvergångsformer,
S. *polaris* ♂, ♀, rikligt,
S. *caprea* × *Lapponum* ster., flere former,
S. *Lapponum* × *herbacea* ster., flerstädes, i åtskilliga former,
S. *myrsinites* × *herbacea* ster.

I den vid fjällets fot befintliga tallregionen anträffades på fjällets norra sida *S. herbacea* och *S. reticulata.*

Bunnerstötarne, i synnerhet deras sydvestra och södra sluttningar, torde i likhet med den i söder angränsande, från Bunnerviken två mil aflägsna Tjallingklumpen höra till de på

intressanta *Salix*-former rikaste ställen inom sydvestra Jämtland, ehuru de dock på grund af sitt från bebodda trakter isolerade läge väl ännu ej på länge skola blifva ens tillnärmelsevis fullständigt undersökta.

Under tre hastigt gjorda exkursioner på Bunnerstötarne anträffades

på fjällets norra sluttning

S. polaris ♂, ♀, ganska rikligt,

S. lanata × *herbacea* ♀, endast några hundra fot nedom fjällets 5,000 fot höga topp,

S. Lapponum × *herbacea* ♂, ♀, ster., flerstädes;

på vestra sluttningen

S. Arbuscula ♀, ster., flerstädes,

S. lanata × *hastata* ster., sparsamt,

S. Arbuscula × *Lapponum* ♀, ster., flerstädes,

S. Lapponum × *herbacea* ♂, ♀, ster., rikligt,

S. hastata × *reticulata* ster., mellan fjället och de vester derom belägna Bunnersjöarne, i gråvideregionen.

På Bunnerstötarnes sydvestra och södra sluttningar, af hvilka de senare, som äro vända mot Tjallingklumpen, bilda norra delen af den på *Salix*-former rika, af Tjallingån genomflutna Tjallingdalen, gjordes följande nämnvärda *Salix*-fynd:

S. lanata v. microphylla ♀, på sydvestra sluttningen,

S. hastata ad Arbusculam ♀, flere individer i Tjallingdalen,

S. Arbuscula ♂, ♀, ster., ymnigt,

S. Arbuscula—phylicifolia ♀, sparsamt,

S. lanata × *hastata* ster., med ett stort antal egendomliga bladformer, i synnerhet rikligt i Tjallingdalen vid stranden af Tjallingån (nedre gråvideregionen),

S. lanata v. microphylla × *hastata* ster., på sydvestra sluttningen,

S. phylicifolia × *glauca* ♀, ster., i stor formrikedom, i synnerhet vid stranden af Tjallingån,

S. Arbuscula × *glauca* ster., på södra sluttningen,

S. glauca × *myrsinites* ♀, ster., flerstädes, mest i Tjallingdalen,

S. glauca × *herbacea* ♀, flerstädes,

S. Arbuscula × *Lapponum* ♀, ster. Denna hybrid, som anträffades på sydvestra sluttningen och ymnigast i Tjallingdalen, förekom föga mindre talrikt än *S. Arbuscula* och i stor rikedom på former, hvilka närmade sig än den ena, än den andra af hufvud-arterna, dock oftare *S. Lapponum*,

S. *Lapponum* × *herbacea* ♀, ster., förefans äfven talrikt och i åtskilliga former,

S. *Lapponum* × *myrsinites* × *herbacea* ♀, på sydvestra sluttningen, flere individer,

S. *Arbuscula* × *Lapponum* × *herbacea* ♀, ster., sparsamt på södra och sydvestra sluttningarne,

S. *hastata* × *Arbuscula* ♂, i Tjallingdalen,

S. *phylicifolia* × *herbacea* ster., på fjällets sydvestra sluttning i öfre gråvideregionen,

S. *myrsinites* × *herbacea* ♂, i omedelbara granskapet af föregående hybrid och S. *Lapponum* × *myrsinites* × *herbacea* ♀.

Tjallingklumpens[1]) mot Bunnerstötarne vända norra sida, som bildar Tjallingdalens södra sluttning, besöktes flyktigt tvänne gånger, hvarje gång under knappt en timmes tid. På den lilla del af fjället, som dervid undersöktes, anträffades följande nämnvärda former:

S. *Arbuscula* ♂, ♀, rikligt,

S. *Arbuscula v. vacciniifolia* Sm. ♀, sparsamt,

S. *lanata* × *Lapponum* ster., i öfre gråvideregionen på fjällets tvärbranta sluttning,

S. *lanata* × *hastata* ♀, ster., i flere former. Vid stranden af Tjallingån uppträder den rikligt med åtskilliga egendomliga bladformer,

S. *phylicifolia* × *glauca* ♂, ♀, ster., särdeles talrikt och i vexlande former vid Tjallingåns strand,

S. *glauca* × *Arbuscula* ster., vid Tjallingån,

S. *Arbuscula* × *Lapponum* ♀, ster., rikligt och i talrika former,

S. *hastata* × *reticulata* ster., ganska rikligt beklädande en brant jordvall vid Tjallingåns strand i närheten af ett vadställe,

S. *phylicifolia* × *Arbuscula* ♀, nära Tjallingån.

Från Enafors gjordes en lägre utflygt till Syltopparne, hvarvid kosan ställdes öfver Snasahögarnes södra fjällsluttningar.

På Snasahögarne anträffades:

S. *glauca v. androgyna*,

S. *lanata* × *herbacea* ster., en jemförelsevis högväxt och frodig buske på den vestligaste Snasahögens sydvestra sluttning i

[1]) Då här och i det följande användes namnet Tjallingklumpen i stället för den mera kända benämningen Tjallingen, sker detta för att undvika förvexling, alldenstund traktens befolkning med detta senare namn betecknar Tjallingdalen.

öfre björkregionen i närheten af den söder om fjället mot vester flytande, i Enaelfven mynnande Tvärån,

S. glauca × *herbacea* ster., flerstädes,

S. Lapponum × *herbacea* ♂, ♀, ster., i en till och med för denna hybrid ovanlig rikedom på individer af oftast till alla delar förkrympta former med nästan klotrunda hängen. Vissa individer voro till alla delar glatta:

S. Lapponum × *herbacea v. glabra* ♀, ster., sparsamt.

Den mellan Snasahögarne och Syltopparne liggande, omkring 3,000 fot höga, fjällplatån utmärker sig företrädesvis genom sanka mossar, i hvilka den förherrskande *Salix*-formen är *S. Lapponum*, som här uppträder med om *S. lanata* erinrande breda, nästan rhomboidala, pa båda sidor hvitulliga blad, karakterer, hvilka stundom nästan oförändrade finnas öfverflyttade till den äfven här ganska rikligt förekommande.

S. Lapponum × *herbacea* ster.

I omedelbara granskapet af den omkring en half mil från Syltopparne belägna, nyligen uppförda Turisthyddan gjordes några smärre utflygter, hvarvid anträffades:

S. Arbuscula ♀, sparsamt, små förkrympta former,

S. lanata × *hastata* ♀, ster.,

S. glauca × *phylicifolia* ♀, ster., i flera olika och för trakten egendomliga former, som i stort antal frodades vid stränderna af den strax söder om hyddan flytande Enaelfven,

S. glauca × *myrsinites* ♀, en ovanlig form med smidiga, upprätta, utdragna grenar,

S. glauca × *herbacea* ♀, ster.,

S. Lapponum × *Arbuscula* ♀, en förkrympt, nära *S. Arbuscula* stående form,

S. Lapponum × *herbacea* ♀, ster., temligen rikligt,

S. Arbuscula × *Lapponum* × *herbacea* ♀, äfvenledes förkrympt.

På Syltopparne, som brant resa sig från den kringliggande högslätten, anträffades vid fjällets fot ett fåtal individer af

S. lanata × *hastata* ster., och

S. Lapponum × *herbacea* ster., båda i små förkrympta former.

Fjällets högsta delar, deribland den inom Sverge belägna Lillsylen och den allra högsta, inom Norge liggande Storsylen, befunnos helt och hållet sakna *Salix*-vegetation, enär *S. herba-*

cea, som ytterligt förkrympt uppträder på Bunnerstötarnes och Åreskutans 5,000 fot höga toppar, här i granskapet af den eviga snön ej ens uppnår en motsvarande höjd, hvarför fjällets öfver 6,000 fot höga spetsar resa sig omkring 1,500 fot öfver all *Salix*-vegetation såsom kala [1]), lafbeklädda [2]), med klippblock beströdda fjällkammar.

---

[1]) Af fanerogamer, som förekommo högre upp än *S. herbacea*, anträffades här endast glest spridda individer af *Cardamine bellidifolia*, *Luzula arcuata*, *Tricetum subspicatum* och *Ranunculus glacialis*, hvilken t. o. m. uppnådde den mellan Lill- och Storsylen liggande fjällkammen.

[2]) Af anmärkningsvärda lafvar, som anträffades på Lillsylens norra sluttning, må nämnas *Lecanora gelida* (L.) Ach. och *Lecidea assimilata Nyl.* β *infuscata* Th. Fr.

II. Öfversigt öfver traktens Salix-former.

Den i det följande lemnade framställningen är ingalunda ämnad att gifva någon fullständig utredning af sydvestra Jämtlands *Salix*-flora, utan har till ändamål att lemna en ordnad öfversigt öfver de af mig i ofvan anförda trakter funna *Salices* jemte kortfattade beskrifningar af från dessa orter förut mindre kända, anmärkningsvärdare former af bemälta slägte. I denna öfversigt upptagas derföre endast i förbigående de af andra personer inom ifrågavarande område iakttagna *Salices*, hvilka jag ej haft tillfälle att se i naturen.

A. Hufvudarter.

Bland de för dessa trakter angifna hufvudarterna söktes förgäfves såväl *S. cinerea* som *S. depressa*. De af mig anträffade hufvudarterna äro följande: *S. pentandra*, *S. caprea*, *S. aurita*, *S. lanata*, *S. glauca*, *S. Lapponum*, *S. hastata*, *S. Arbuscula*, *S. phylicifolia*, *S. nigricans*, *S. myrsinites*, *S. herbacea*, *S. polaris* och *S. reticulata*.

Salix pentandra L.

Denna art anträffas, ehuru ej särdeles allmänt, i skogsregionen, der den stundom (ss. på Åreskutan) uppstiger i nedre delen af björkregionen. Fjällformen eger ofta mycket korta, nästan klotrunda hängen med ett fåtal kapslar; *androgyna* former äro ej sällsynta på Åreskutan och i trakten deromkring. På grund af sin ringa förvantskap med öfriga här uppträdande *Salices* visar denna art ingen benägenhet att med dessa bilda hybrider.

Salix caprea L.

Af barrskogsregionens Salixarter är denna en af de allmännare samt når på fjällen (ss. på Mörvikshummeln) stundom

upp till björkregionens öfre gräns, hvarest den gerna antager ett mera vidjelikt utseende. Äfven i barrskogens region har den oftast erhållit något af fjäll-gråvidenas prägel genom den täta gråludenhet, som betäcker så väl bladens båda ytor som årsgrenarne och knoppfjällen. På mera lågländta, skyddade ställen uppträder den dock ej sällan såsom ett flere meter högt träd, hvilket till alla delar liknar den sydsvenska formen.

Från sina hybrider är arten jemförelsevis väl skild. Den hybridicerar med *S. lanata*, *S. Lapponum*, och *S. hastata*. [1])

Salix aurita L.

Vid Ånn anträffades af denna art en omkr. 10 cm. hög buske. Växtstället eger intresse såsom den sannolikt närmast skogsgränsen belägna fyndort för *S. aurita*. Med undantag af det fullkomligt krypande växtsättet och bladens obetydliga hårighet öfverensstämmer den till alla delar med den i södra Sverge allmännast förefintliga formen med korta och breda, omvändt äggrunda, stipelförande blad.

På samma ställe anträffades en äfvenledes steril form, som torde böra tydas såsom *hybrid* mellan *S. aurita* och *S. phylicifolia*.

Salix lanata L.

Denna art förekommer helst på fuktiga, men steniga ställen och uppsöker med förkärlek fjällbäckarnes dalar; den uppträder företrädesvis, ehuru sällan i större ymnighet, inom gråvideregionen, hvarest den såsom en småbladig, förkrympt och krypande buske uppnår en ansenlig höjd öfver hafvet, täflande med *S. Lapponum* i motståndskraft mot det hårda klimatet. På Åreskutan, Bunnerstötarne och Syltopparne anträffades den ännu vid 4,000—4,500 fots höjd öfver hafvet. Ofta går den dock ned i skogsregionen, hvarvid den stundom såsom en 2—3 meter hög buske följer fjällbäckarne långt ned i barrskogen t. ex. i Mörviksdalen och vid Bunnerviken.

Arten varierar mycket, i synnerhet med hänsyn till bladens storlek, form och hårighet. På Mörvikshummeln uppträder den med en mängd växlande bladformer. En del här befintliga buskar ega blad med mycket smal bas och 2—3 gånger

---

[1]) Då här och i det följande uppräknas de arter, med hvilka en viss art hybridiserar, gäller denna uppräkning naturligtvis endast de i ifrågavarande trakter funna formerna.

större längd än bredd; hos andra åter är bladbasen hjärtlik och bladens längd större än deras bredd. På Bunnerstötens sydvestra sluttning vid gråvidenas öfre gräns anträffades

S. lanata v. microphylla ♀ med väl utvecklade omkr. 7 cm. långa hängen, men endast 5—20 mm. långa och 3—15 mm. breda blad.

Arten är vanligen väl skild från sina hybrider med undantag af *S. hastata* × *lanata*, från hvilken vissa mindre håriga former af *S. lanata* ej torde med säkerhet kunna skiljas.

S. lanata hybridiserar med *S. caprea*, *S. glauca?*, *S. Lapponum*, *S. hastata*, *S. herbacea* och *S. lanata* × *herbacea*.

S. lanata v. microphylla hybridiserar med *S. hastata*.

Salix glauca L.

Näst *Salix Lapponum* är detta gråvide det i dessa trakter allmännaste. Arten väljer helst sumpiga, gräsbevuxna ställen och förekommer rikligt ända upp i gråvidenas region, der den dock vanligen ej når samma höjd öfver hafvet som *S. lanata* och *S. Lapponum* och ej heller plägar antaga så förkrympt form som dessa. I skogsregionen, der den äfven i riklig mängd förefinnes, uppträder den såsom buskar af ända till 4 meters höjd, hvilka på afstånd stundom på ett förvillande sätt likna den i dessa trakter starkt gråludna *S. caprea*.

Arten varierar i hög grad så väl till blad som blomdelar. Honhängena tillsammans med hängeskaften vexla i längd från 2 cm. hos den högre fjällformen till 14 cm. hos den i barrskogens region växande.

Ej sällan träffas *androgyna* former med i samma hänge, men inom olika hängefjäll normalt utbildade savä han- som honblommor, hvarvid de förra oftast äro hopade mot hängets spets. Dylika former anträffades på Åreskutan och Snasahögarne.

Andra individer uppträda *metamorfoserande*, i det att hanblommorna visa tendens att öfvergå till honblommor. Dervid anträffas (såsom hos flere former på Mörvikshummeln) i metamorfosens tidigare stadier gråludna breda ståndarsträngar med glatta — gråludna knappar, hvilka sakna utbildadt pollen. Knapparne äro stundom ombildade till en rudimentär, glatt kapsel med kort stift och grundt klufvet märke. Härvid bibehåller ståndarsträngen ännu sin normala längd. Hos andra former, der metamorfosen längre fortskridit, anträffas (stundom

tillsammans med blomdelar, hörande till nyss beskrifna metamorfos-stadium) väl utbildade, jemnt gråludna, normalt formade, fröbärande kapslar, af hvilka vanligen två förekomma inom samma hänge-fjäll. Härvid blifva kapselskaftens nedre del oftast löst sammanvuxna. Af de mycket kortskaftade inom samma hängefjäll förekommande kapslarne är den ena ofta mindre än den andra, eller ock saknas den nästan fullständigt. Denna form: *S. glauca v. bicapsularis* anträffades på Renfjället och Storlienfjället samt flerstädes på Åreskutan.

Vissa former af *S. glauca* äro föga skilda från några af dess hybrider, bland hvilka isynnerhet *S. Arbuscula* × *glauca*, *S. phylicifolia* × *glauca*, *S. nigricans* × *glauca* och *S. myrsinites* × *glauca* stundom stå mycket nära hufvudarten.

S. glauca hybridiserar med *S. lanata?*, *S. hastata*, *S. Arbuscula*, *S. Arbuscula—phylicifolia*, *S. phylicifolia*, *S. phylicifolia—nigricans*, *S. nigricans*, *S. myrsinites—nigricans*, *S. mysinites* och *S. herbacea*.

Salix Lapponum L.

Denna art, som med förkärlek uppsöker mossar och andra vattensjuka, ofta öfversvämmade ställen, bildar i dessa trakter hufvudmassan af gråvidena så väl i den egentliga gråvideregionen som i björk- och barrskogsregionerna samt uppnår vanligen den största höjden öfver hafvet bland alla här befintliga *Salices* med undantag af *S. herbacea* och *S. polaris*.

I likhet med de öfriga gråvidena varierar *S. Lapponum* ganska mycket i synnerhet till bladens beskaffenhet. Än eger den tjockt hvitludna blad, än uppträder den med å båda sidor ljusgröna och nästan glatta, stora och breda blad. Detta senare är fallet vid de kala, ofta öfversvämmade stränderna af Åresjön. Bladformen vexlar från smalt lancettlik med smal bladbas till nästan rund med hjärtlik bas.

På Åreskutans sydvestra sluttning anträffades i nedre gråvideregionen en steril form, *S. Lapponum v. microphylla*, hvilken såsom betydligt afvikande från den i granskapet befintliga *S. Lapponum* torde förtjena att särskildt omnämnas. Den uppträder såsom en liten, ytterst tätt och risigt förgrenad, omkring 30 cm. hög, upprätt buske med knapt en centimeter långa och endast 2—3 mm. breda, på båda sidor starkt ludna blad. Närstående former anträffades ock på Renfjället samt vid Storlien.

Andra mera högväxta och storbladiga former äro i sterilt tillstånd föga skilda från *S. caprea* × *Lapponum*. Ännu andra former med små, på öfversidan föga ludna blad och med stödjeblad försedda hängeskaft likna mycket vissa former af *S. Arbuscula* × *Lapponum*.

För öfrigt är arten i allmänhet väl skild från sina hybrider, i hvilka den ofta ingår med jemförelsevis föga utpräglade karakterer såsom i vissa former af *S. Lapponum* × *Arbuscula*, *S. Lapponum* × *Arbuscula—phylicifolia*, *S. Lapponum* × *phylicifolia* och *S. Lapponum* × *herbacea*.

Arten hybridiserar med *S. caprea*, *S. lanata*, *S. Arbuscula*, *S. Arbuscula—phylicifolia*, *S. phylicifolia*, *S. herbacea*, och *S. Lapponum* × *herbacea*.

Salix hastata L.

Temligen allmänt spridd förekommer denna art pa jemförelsevis torra, steniga ställen, rikligast i björk- och nedre gråvideregionen, mindre ofta nedstigande i barrskogens region. Den uppstiger på fjällen till ungefär samma höjd som *S. glauca*, *Arbuscula* och *phylicifolia*; på dessa högre belägna ställen uppträder den såsom en vanligen ytterst lågväxt, men vidt utgrenad buske med små, smala blad, inga eller föga utvecklade stipler och till alla delar förkrympta hängen: *S. hastata L. β alpestris Ands.* På lågländta ställen förekommer den såsom en omkr. 30 cm. hög, mera upprätt buske med större, breda, ofta hjärtlika, med stora stipler försedda blad och till alla delar större hängen: *S. hastata L. α subsylvatica Ands.* Denna form når sällan upp i gråvideregionen. Mellan de båda hufvudformerna finnas talrika öfvergångsformer isynnerhet i björkregionen.

S. hastata, isynnerhet formen *subsylvatica Ands.*, kan ofta endast med svårighet skiljas från sin minst sällsynta hybrid *S. lanata* × *hastata*.

Arten hybridiserar med *S. caprea*, *S. caprea?* × *lanata* *S. lanata*, *S. glauca*, *S. Lapponum* × *herbacea?*, *S. Arbuscula*, *S. nigricans*, *S. myrsinites*, *S. herbacea* och *S. reticulata*.

Salix Arbuscula L.

Enär denna art hör till de mera sparsamt förekommande, uppräknas här de lokaler, på hvilka den anträffats. Dessa äro: Åreskutan, Renfjället, Ånn, Tjajtjasen, Bunnerfjällen, Syl-

fjället, [1]) fjälltrakten vid Skurudalsporten, samt i större mängd vid Stenfjället, Bunnerstötarne, Tjallingklumpen och framför allt på Storlienfjället.

I likhet med *S. Lapponum* uppsöker *S. Arbuscula* med förkärlek starkt vattensjuka ställen oftast i öfre björk- eller nedre gråvideregionen; mera sällan går den ned i barrskogens region såsom vid Ånn. Arten är jemförelsevis väl differentierad, oafsedt dess öfvergångsformer till *S. phylicifolia:*

S. phylicifolia—Arbuscula ♂, ♀. Denna uppträder såsom 30—100 cm. höga buskar med 3—5 cm. långa, 1—2 cm. breda, mera veka blad, utdragna honhängen med mörkare hängefjäll, starkare ludna kapslar och något utdraget stift. Dylika former anträffades på Åreskutan och Storlienfjället samt vid Ånn.

Stundom anträffas en form med på undersidan långhåriga blad:

S. Arbuscula v. villosa ster.

Ännu andra former ega nästan rhomboidala blad med mycket bred bladbas samt nästan glatta ofta tydligt skaftade bruna kapslar, erinrande om *S. hastata:*

S. Arbuscula v. vacciniifolia Sm. ♀.

S. Arbuscula öfvergår utan bestämd gräns i den vanligaste af sina hybrider: *S. Lapponum* × *Arbuscula.*

Hybridiserar med *S. glauca*, *S. Lapponum*, *S. hastata*, *S. phylicifolia*, *S. nigricans*, *S. myrsinites*, *S. herbacea*, *S. reticulata* samt *S. Lapponum* × *herbacea.*

Salix phylicifolia (*L.*) *Sm.*

Temligen allmänt förekommer denna art, ofta följande de steniga stränderna af fjällbäckar och andra vattendrag. Den uppträder vanligen inom barrskogens region såsom resliga, ända till 3 meter höga buskar, men går som en nedliggande, småbladig buske högt upp i gråvideregionen, der den ofta når högre upp än *S. glauca.* I låglandet (såsom i Åredalen) bildar den högväxta öfvergångsformer till *S. nigricans:*

S. nigricans—phylicifolia ♀, en form som närmast motsvarar *S. nigricans β majalis Wg.*

En annan art, från hvilken *S. phylicifolia* i vissa former visar sig föga skild, är *S. Arbuscula.* Dylika ingalunda sällsynta former, *S. Arbuscula—phylicifolia*, hvilka förekomma

---

[1]) Med Sylfjället betecknas högplatån närmast kring Syltopparne.

såväl i barrskogens region som ända upp i gråvideregionen, anträffades på Åreskutan, Renfjället, Storlienfjället, vid Ånn, på Hårdeggen, Tjajtjasen, Bunnerfjällen, Bunnerstötarne och i Tjallingdalen. De skilja sig från *S. phylicifolia* genom mera nedliggande växtsätt, smärre, smalare, men ofta tjockare blad, utdragna hängeskaft med flera väl utvecklade stödjeblad och stundom qvarsittande knoppfjäll; smärre ofta mera korthåriga kapslar med stundom mycket förkortadt stift.

Bland sina hybrider närmar sig arten mycket intill vissa former af *S. glauca* × *phylicifolia*, *S. Lapponum* × *phylicifolia* och *S. Arbuscula* × *phylicifolia.*

S. phylicifolia hybridiserar med *S. aurita? S. glauca*, *S. Lapponum*, *S. Arbuscula*, *S. nigricans*, *S. myrsinites* och *S. herbacea* samt *S. glauca* × *myrsinites*(?).

S. Arbuscula—phylicifolia bildar hybrider med *S. glauca* och *S. Lapponum*, hvarvid den ofta ingår med starkt framträdande karakterer.

Salix nigricans Sm.

Detta vide förekommer allmänt spridt så väl på lågländta ställen som i höglandet, der det stundom, såsom på Åreskutan, går upp i nedersta delen af gravideregionen.

Arten är i Jämtland liksom i de flesta andra delar af vårt land den mest mångformade af alla *Salix*-arter. Här må blott anföras några af de mera anmärkningsvärda formerna. Icke sällan anträffas såväl *androgyna* (Åredalen, Åreskutan, Storlien) som *bicapsulära* (Åredalen m. fl. ställen) former. Vissa i låglandet förekommande resliga buskar likna på afstånd i förvillande grad *S. caprea* eller *S. glauca* genom sina långhårigt gråludna blad och årsgrenar; en annan formserie, *S. phylicifolia—nigricans* ♀, visar utan bestämd gräns öfvergångar till *S. phylicifolia* genom föga eller intet svartnande, nästan glatta blad med mindre tydligt framträdande adernät på den släta, bleka undersidan samt genom mera kortskaftade hängen och stundom kortare stift. Äfven denna uppträder i låglandet och i resliga former.

Ännu en form-serie, *S. myrsinites—nigricans* ♂, ♀, som flerstädes anträffas såsom vid Ånn samt på Åreskutan och Renfjället i såväl skogs- som nedre gråvideregionen, bildar öfvergång till *S. myrsinites* såsom 30—100 cm. höga buskar med bruna,

glänsande glatta grenar och ofta på båda sidor glänsande, mörkgröna, tjocka och efter torkning vanligen starkt mörknande blad.

Bland sina hybrider närmar sig *S. nigricans* mycket vissa former af *S. glauca* × *nigricans* (isynnerhet på Mörvikshummeln) samt *S. nigricans* × *Arbuscula* (vid Ånn). Från *S. myrsinites* × *nigricans* kan arten ej heller alltid särskiljas.

S. nigricans hybridiserar med *S. glauca*, *S. hastata*, *S. Arbuscula*, *S. phylicifolia* och *S. myrsinites*.

Såväl *S. phylicifolia—nigricans* som *S. myrsinites—nigricans* hybridisera med *S. glauca*.

Salix myrsinites L.

Denna hörer till de mindre allmänt förekommande arterna och uppsöker helst fugtiga gräsbevuxna ställen inom nedre gråvide- och björkregionen samt nedstiger mera sällan i barrskogens region, hvarvid den (ss. vid Ånn) gerna visar öfvergang till *S. nigricans*, *S. nigricans—myrsinites*, genom resligare, upprätt växtsätt samt tunnare, på undersidan blekare, mindre tydligt nätådriga blad. Denna form träffas äfven i björk- och nedre gråvideregionen. — Bladformen hos *S. myrsinites* är ytterst vexlande; än eger den mycket smalt lancettlika, långt utdragna blad, än åter nästan hjärtlika, runda blad, till formen erinrande om *S. herbacea*'s.

Stundom anträffas former med på båda sidor långhåriga blad, *S. myrsinites v. pubescens* ♂, såsom på Åreskutan, Renfjället och vid Skurudalsporten; mera sällan träffas *androgyna* former, t. ex. på Storlienfjället.

Arten är i allmänhet lätt igenkänlig från andra, men närmar sig understundom ganska mycket vissa former af *S. glauca* × *myrsinites* och *S. nigricans* × *myrsinites*.

Hybridiserar med *S. glauca*, *S. glauca* × *herbacea*, *S. Lapponum* × *herbacea*, *S. hastata*, *S. Arbuscula*, *S. phylicifolia*, *S. nigricans* och *S. herbacea*.

Salix herbacea L.

Denna art bildar på de högre fjällens toppar, ensam eller tillsammans med den vida sällsyntare *S. polaris*, all *Salix*-vegetation, sedan de andra fjällvidena (sist bland dessa vanligen *S. lanata* och *S. Lapponum*) måst vika för det hårda klimatet.

På högsta toppen af Bunnerstöten anträffades vid nära 5,000 fots höjd öfver hafvet en form, hvilken genom sin ytterst täta förgrening och endast 2—5 mm. långa och 1—2 mm. breda blad lifligt erinrade om *S. serphyllifolia*. Såsom ofvan nämndt är, uppnår arten ej spetsen af Syltopparne, stundom förirrar den sig deremot, såsom vid Ånn och Bunnerviken, till barrskogens region, hvarvid den till alla delar liknar den i gråvideregionen förekommande formen. Arten är jemförelsevis konstant, dock anträffas någon gång buskar med på undersidan långhåriga blad och mer än vanligt upphöjdt ådernät: *S. herbacea v. pubescens* ♀ (Åreskutan); stundom uppträder den med glleshåriga kapslar: *S. herbacea v. hebecarpa* (Renfjället och Stenfjället).

S. herbacea närmar sig dels *S. polaris*: *S. polaris—herbacea* ♂, ♀ (Stenfjället och Bunnerfjället), dels *S. Lapponum* × *herbacea*, af hvilken vissa små glatta och sterila former äro föga skilda från denna art.

Hybridiserar med *S. lanata*, *S. glauca*, *S. Lapponum*, *S. hastata*, *S. Arbuscula*, *S. phylicifolia*, *S. myrsinites*, *S. polaris* och *S. reticulata*.

Salix polaris Wg.

Blott sparsamt förekommer arten i dessa fjälltrakter och vanligen endast på de högre fjällen i öfre gråvideregionen och ofvanför densamma. Den har anträffats på Storlienfjället och i fjälltrakten vid Skurudalsporten, på Stenfjället, Bunnerfjällen, Bunnerstötarna, Hårdeggen och Renfjället. Den sistnämnda lokalen är särskildt anmärkningsvärd, enär fjället uppnår en jemförelsevis ringa höjd (föga mer än 3,500 fot) samt eger ett från högre fjäll ganska isoleradt läge. Den växte här på ett mycket inskränkt område i öfre gråvideregionen på fjällets norra sluttning; derstädes anträffades endast frodiga honbuskar med starkt fröfylda kapslar.

S. polaris visar ej sällan öfvergångsformer till *S. herbacea*, *S. herbacea—polaris* ♀, såsom på Bunnerfjället.

Hybridiserar med *S. herbacea*.

Salix reticulata L.

Denna art är den mest konstanta bland fjällvidena och förekommer ganska allmänt, gerna uppsökande jemförelsevis torra ställen, oftast i björk- och nedre gråvideregionen; mera

sällan når den till gråvidenas öfre gräns. Stundom träffas den i barrskogen, såsom vid Ånn, Mörviksdalen och Bunnerfjället.

Hybridiserar med *S. hastata*, *S. Arbuscula* och *S. herbacea.*

B. Hybrider.

Här torde vara på sin plats att i största korthet vidröra några af de ej obetydliga svårigheter, som möta vid bestämmandet af kritiska *Salix*-former. En af dessa svårigheter förorsakas af hufvudarternas skiftande karakterer, hvilka i fjälltrakter inom t. o. m. ganska inskränkta områden, ja inom samma region, visa sig ej obetydligt mera vexlande, än på lågländta ställen. Denna hufvudarternas föränderlighet yttrar sig bland annat i en benägenhet att bilda de talrika, från hufvudarten mer eller mindre skiljaktiga öfvergångsformer, som förefinnas mellan vissa sinsemellan mycket närslägtade och möjligen ur samma grundform utvecklade arter, hvarvid den frågan ofta ej kan nöjaktigt besvaras, huruvida i de enskildta fallen en ifrågavarande mellanform uppstått på sexuel väg eller icke. Dock kan man härvid af vissa omständigheter draga mer eller mindre bestämda slutsatser. Så talar för en mellanforms hybrida karakter bland annat den ifrågavarande formens förekomst i närheten af båda hufvudarterna, dess jemförelsevis sparsamma individantal i förhållande till de förras, dess vanligen om *båda* hufvudarterna tydligt erinrande karakterer, dess oftast ofullkomligt utbildade kapslar och frön samt slutligen dess fortplantande af för lokalen karakteristiska egenskaper hos den ena eller båda af de i densamma ingående hufvudarterna. Af allt detta inses lätt, hvilken vigt ligger deruppå, att i naturen på ort och ställe studera dessa kritiska former.

Mot en mellanforms hybrida karakter talar bland annat dess förekomst i en trakt eller vegetationsregion, der den ena af hufvudformerna icke [1]) eller blott mycket sparsamt förekommer, samt framför allt det förhållandet, att en öfvergångs-

---

[1]) Såsom ett intressant exempel på, att en hybrid kan påträffas, utan att dess båda hufvudarter finnas i trakten, må anföras det af min fader Rektor M. M. FLODERUS och mig 1884 gjorda fyndet af *S. caprea* × *Lapponum* på en lokal (Upl. Halmby i Funbo socken), der *S. Lapponum* numera med största sannolikhet ej förekommer, men hvarest den är funnen på 1850—talet. Således har hybriden här öfverlefvat den ena af hufvudarterna.

form gerna eger utpräglad karakter af endast den ena hufvudarten, under det att densamma af den andra ofta lånar blott den yttre habitus jemte mer eller mindre oväsentliga karakterer. Att allvarsamma anmärkningar kunna göras mot befogenheten af att på grund af ofvannämnda förhållanden draga bestämda slutsatser, ligger i öppen dag, dock torde man, åtminstone då flere af dessa omständigheter samstämmigt visa åt ett visst håll, i många fall kunna våga göra en sannolikhets-slutsats rörande en intermediär forms natur.

Dylika svårt utredda mellanformer bildas mellan följande fyra par mycket närstående arter: *S. Arbuscula* och *phylicifolia*, *S. phylicifolia* och *nigricans*, *S. nigricans* och *myrsinites* samt *S. herbacea* och *polaris*.

En annan svårighet, som möter vid bestämmande af vissa *Salix*-hybrider, är den, att hybriden i flera fall bildar en oafbruten serie af former, som sammanbinda densamma med den ena eller båda hufvudarterna. Dessa seriers bildande torde väl, åtminstone der de båda hufvudarterna äro mindre närslägtade, naturligast kunna förklaras så, att, sedan först en hybrid bildats mellan de båda hufvudarterna, denna i sin ordning hybridiserar med den ena eller den andra af dessa, hvarvid de nybildade hybriderna i öfvervägande grad böra erhålla karakterer af den art, som tvänne gånger medverkat vid hybridiseringen. Derigenom att dylika hybrider af andra ordningen på nytt hybridisera med den hufvudart, hvilken de stå närmast, bör en serie former uppstå, i hvilken man slutligen ej kan särskilja, hvad som bör betraktas såsom hybrid eller hufvudart. Bland hybrider, som på detta sätt utan bestämd gräns närma sig båda hufvudarterna, märkas isynnerhet följande: *S. lanata* × *hastata*, *S. glauca* × *nigricans*, *S. glauca* × *phylicifolia*, *S. glauca* × *myrsinites* och *S. Lapponum* × *Arbuscula*.

Liknande öfvergångserier bildas ock mellan de ofvan uppräknade, närslägtade arterna: *S. Arbuscula* och *phylicifolia*, *S. phylicifolia* och *nigricans*, *S. nigricans* och *myrsinites* samt *S. herbacea* och *polaris*, hvarvid, såsom redan framhållits, stora svårigheter möta att bestämma, hvilka former böra betraktas såsom bildade på sexuel väg.

Äfvenledes är det ganska vanskligt att bestämma de hittills mycket litet studerade trippelhybriderna. Här gäller det att uppspåra tydliga karakterer från trenne hufvudarter, af hvilka

hvar och en ofta eger mycket vexlande karakterer. Att detta endast mer undantagsvis kan lyckas, ligger derföre i sakens natur. En vigtig ledning erhålles vid bestämmandet af en trippelhybrid, om man finner, att den uppträder i granskapet af någon hybrid mellan tvänne af de i den förra ingående hufvudarterna.

Med trippelhybrider böra ej förvexlas hybrider mellan en hufvudart och en af de ofvan nämnda öfvergångsformerna mellan närslägtade arter. Dylika hybrider hafva anträffats mellan *S. glauca* å ena sidan samt *S. Arbuscula—phylicifolia*, *S. phylicifolia—nigricans* och *S. myrsinites—nigricans* å den andra, samt mellan *S. Lapponum* och *S. Arbuscula—phylicifolia*.

Bland de talrika *Salix*-hybrider, hvilka uppgifvits såsom förut funna i dessa fjälltrakter, har jag förgäfves sökt:

S. Lapponum × *hastata*, funnen vid vestra foten af Åreskutan af M. Elfstrand, och

S. Lapponum × *polaris*, hvilken anträffats på Snasahögarne af E. Collinder.

Andra från angränsande trakten uppgifna hybrider, som jag ej heller funnit, äro:

S. versifolia? på Mullfjället enl. Zetterstedt samt

S. lanata × *reticulata*, funnen på Vällistafjället af M. Elfstrand.

Deremot har ett ej obetydligt antal för provinsen (eller Skandinavien) nya hydrider anträffats och uppräknas här nedan de, för så vidt jag har mig bekant,[1]) för Jämtland nya:

S. lanata × *caprea* ster.: Åreskutan,

S. caprea? × *lanata* × *hastata* ♀: Åreskutan,

S. hastata × *caprea* ster.: Åreskutan,

S. aurita? × *phylicifolia* ster.: Ånn,

S. glauca? × *lanata* ster.: Hårdeggen,

S. lanata × *Lapponum* ster.: Tjallingklumpen,

S. lanata × *herbacea* × *lanata* ster.: Åreskutan,

S. hastata × *glauca* ♀: Åreskutan,

S. Arbuscula × *glauca* ster.: Tjallingdalen,

S. glauca × *Arbuscula—phylicifolia* ♀: Åreskutan och Storlien,

S. glauca × *phylicifolia—nigricans* ♀: Åreskutan,

---

[1]) De nedan uppräknade hybriderna finnas ej angifna för provinsen i Hartmans flora (1879) eller i P. Olsson: Jämtlands fanerogamer och ormbunkar (1884), eller i några senare smärre uppsatser, i hvilka vegetationen i Jämtland beröres.

S. myrsinites—nigricans × *glauca* ♀: Åreskutan,
S. phylicifolia? × *glauca* × *myrsinites* ♂, ♀: Renfjället, Storlien och Stenfjället,
S. glauca × *herbacea* × *myrsinites* ♀: Hårdeggen,
S. Lapponum × *Arbuscula—phylicifolia* ♀: Storlien,
S. Lapponum × *phylicifolia* ♀: Tjajtjasen,
S. Lapponum × *herbacea* × *Lapponum* ♀: Storlien,
S. hastata? × *Lapponum* × *herbacea* ♀: Åreskutan och Stenfjället.
S. Arbuscula × *Lapponum* × *herbacea* ♀: Bunnerstötarne och Sylfjället,
S. Lapponum × *myrsinites* × *herbacea* ♀: Bunnerstötarne,
S. hastata × *Arbuscula* ♂, ♀: Bunnerstötarne och Åreskutan,
S. hastata × *nigricans* ♀: Åreskutan,
S. hastata × *myrsinites* ♀: Åreskutan,
S. hastata × *reticulata* ster.: Bunnerstötarne och Tjallingdalen.
S. phylicifolia × *Arbuscula* ♀: Åreskutan, Ånn, Storlien och Tjallingdalen,
S. nigricans × *Arbuscula* ster.: Ånn och Storlien,
S. Arbuscula × *myrsinites* ♀: Renfjället,
S. Arbuscula × *herbacea* ♂: Åreskutan,
S. Arbuscula × *reticulata* ♀: Åreskutan,
S. Arbuscula × *reticulata v. acutifolia* ster.: Åreskutan,
S. phylicifolia × *nigricans* ♀: Åreskutan,
S. phylicifolia × *myrsinites* ster.: Åreskutan,
S. phylicifolia × *herbacea* ster.: Bunnerstöten.

Salix lanata × *caprea ster.*

På Mörvikshummeln och angränsande del af Åreskutans sydvestra sluttning anträffades (1890) i öfre björkregionen ett flertal buskar, som otvifvelaktigt böra betraktas såsom hybrider mellan *S. caprea* och *S. lanata*, från hvilka de redan på afstånd skilde sig genom ett både tätt och resligt växtsätt samt en blåaktigt mörkgrön färgton. På grund af den för *caprea*-hybrider sena insamlingstiden (10 Juli—Augusti) anträffades inga hängen.

Nedliggande eller närmare 3 meter hög buske med knöliga, trinda, gulgröna, nedtill ända till 10 cm. tjocka stammar. Årsgrenarne gråludna, grofva, gröna—brunsvarta med gula, gråludna knoppfjäll. Bladen oftast ganska långskaftade, vanligen försedda med ovalt lancettlika stipler, 6—11 cm. långa och

2—6 cm. breda med ofta bred bas och trubbig eller utdragen, snedvriden spets. Bladkanten helbräddad, ofta vågbräddad. Bladens öfversida mörkt grågrön, i regeln tätt gråluden, undersidan glest — tätt, kort- eller långhårig, mot spetsen ofta försedd med en densamma öfverskjutande samling af långa, guldgula, slätkammade hår. Undersidan är för öfrigt glest, men upphöjdt och väl markeradt nätådrig, mörkt blågrön—gråhvit.

Af denna lätt igenkända hybrid anträffades flere former, af hvilka några närmade sig *S. lanata*, men flertalet mera erinrade om *S. caprea*.

Hybriden är mig veterligen förut endast känd från Lappmarkerna, hvarifrån jag sett exemplar, som fullkomligt öfverensstämma med vissa former af den jämtländska.

Hybridiserar med *S. hastata* (?).

Salix caprea? × lanata × hastata (*nov. hybr.*) ♀.

I närheten af föregående hybrid anträffades (1890) på Mörvikshummeln i öfre björkregionen en nära metershög buske, som sannolikt bör betraktas såsom hybrid mellan den förra och *S. hastata*. Hybriden liknar mest *S. lanata × hastata*, från hvilken den skiljer sig genom ett med hänsyn till lokalen vida resligare växtsätt och genom sina grofva, ända till 30 cm. långa, raka, gråludna, upprätta årsgrenar och mörkare, mera läderartade, större, ända till 7 cm. långa och 4 cm. breda blad med fullkomligt helbräddade, ofta vågbräddade kanter och utdragna spetsar. Bladens undersida glest, men mycket väl utpräglade upphöjdt nätådrig. De yngre bladen voro rodnade; stiplerna stora, ovalt lancettlika. Honhängena likna till alla delar dem hos *S. lanata × hastata*, men äro förr öfverblommade.

Salix caprea × Lapponum ♀.

Förekommer på Åreskutan, Tälgstensberget, Bunnerfjället och vid Bunnerviken, der den ej sällan anträffas i björk- och barrskogs-regionerna såsom en half till nära två meter höga buskar, hvilka i sterilt tillstånd ofta äro föga skilda från *S. Lapponum*.

Salix hastata × caprea (*nov. hybr.*) *ster.*

På Mörvikshummelns förlängning åt vester anträffades (1890) på en jemförelsevis torr lokal i mellersta björkregionen

en intermediär form mellan *S. caprea* och *S. hastata*, hvilken måste tolkas såsom hybrid mellan dessa arter.

Knapt en half meter hög, nedtryckt, utgrenad buske med mörkbruna, temligen späda, icke knotiga stammar och med vanligen späda, långt utdragna, upprätta, nästan svarta, å nedre delen glest, mot toppen oftast tätare gråludna årsgrenar och ljusbruna, gråludna knoppfjäll. Stipler breda, ända till en centimeter långa, njurformiga — hjärtlika med sneda, utdragna spetsar. Bladen något tunna och veka, 3—7 cm. långa 2—4,5 cm. breda, ovalt lancettlika — nästan hjärtlika med vanligen något utdragna, snedvikta spetsar. Bladbasen oftast mycket bred, på några blad t. o. m. hjärtlik. Bladkanten helbräddad — glest sågad, svagt vågbräddad — slät. Bladens mörkgröna, matta öfversida är mycket glest — tätt korthårig. Undersidan är på de flesta bladen gråaktig, tätt, men kort, gråluden samt visar, åtminstone i närheten af den öfver ytan starkt framträdande, grofva medelnerven, ett upphöjdt, gulaktigt nätverk. Ett mindre antal tunnare och tydligt sågade blad äro nästan glatta med slät, blekt blågrön undersida, försedd med ett icke upphöjdt gulgrönt — mörkgrönt, finare ådernät. De yngre, ännu ej fullständigt utvecklade bladen äro rodnade, på båda sidor starkt grå—hvitludna med tätaste hårigheten såsom hos *S. caprea* öfvervägande förlagd mot basen, der den i synnerhet är hopad längs de gröfre nervernas baksida.

Ehuru af denna form anträffades blott en enda steril buske, torde dess hybrida natur vara fullt oomtvistlig, enär den företer otvetydiga karakterer, lånade från båda hufvudarterna, såväl från den till årsgrenar och blad tjockt gråludna fjällformen af *S. caprea*, som från den på fjällen mindre allmänna formen af *S. hastata, α subsylvatica Ands.*

Karakterer, härstammande från *S. caprea* äro:

de upprätta, isynnerhet mot toppen gråludna årsgrenarne, de ljusa, gråludna knoppfjällen; bladens storlek, snedvridna spets och oftast helbräddade, vågbräddade kant; undersidans öfver ytan delvis starkt upphöjda nerver; bladens ludenhet samt beskaffenheten af de yngre bladen, som till förvexling likna blad af några på samma ställe insamlade exemplar af *S. caprea*.

Karakterer, lånade af *S. hastata* äro:

det nedtryckta växtsättet; de späda, svarta grenarne, stiplernas form och storlek; de relativt tunna, mycket breda — nästan hjärtlika, stundom tydligt sågade bladen, hvilka i

fullt utbildadt tillstånd ofta hafva blekt blågröna, tydligt nätådriga, släta undersidor, lifligt erinrande om *S. hastata*.

Någon hybrid mellan *S. caprea* och *S. hastata* är, mig veterligt, förut ej funnen.

Salix aurita? × phylicifolia ster. monstr.

Vid Ånn anträffades i omedelbara granskapet af *S. aurita* en *Salix*-form, som måhända bör tydas såsom en hybrid mellan denna art och *S. phylicifolia*.

Liten, omkring 15 cm. hög buske, som skiljer sig från *S. phylicifolia* genom å öfre och i synnerhet å undre sidan fint gråludna samt på sistnämnda sida mera framspringande nerver. Bladens från *S. phylicifolia* afvikande karakterer äro möjligen föranledda deraf, att de flesta årsgrenarne ungefärligen vid midten af sin höjd äro skadade af en insekt, hvarföre deras öfre delar vid det angripna stället äro i mycket spetsig vinkel tillbakavikta och förkrympta.

Salix glauca? × lanata ster.

Vid Hårdeggen anträffades i lägre gråvideregionen vid stranden af Vesterån en omkr. metershög buske, som visade sig intermediär mellan *S. glauca* och *S. lanata*, dock stående närmare den senare. Enär busken var steril och för öfrigt egde föga utpräglade karakterer, utelemnas här närmare beskrifning på denna dubiösa form.

Salix lanata × Lapponum (nov. hybr.) ster.

På Tjallingklumpens norra sluttning anträffades (1885) i öfre gråvideregionen på nära 4,000 fots höjd ö. h. en form, som, ehuru steril, på grund af det vegetativa systemets utpräglade karakterer med största sannolikhet bör tolkas såsom hybrid mellan *S. lanata* och *S. Lapponum*.

Nära metershög, tätt förgrenad buske med något knotiga stammar och gula — ljusbruna, glänsande glatta grenar. Årsgrenarne, de gula knoppfjällen, de korta bladskaften och bakre sidan af bladens medelnerv täckas af tätt sittande, långa gulhvita hår. Bladen tätt gyttrade, utan stipler, ovalt lancettlika — rhombiska, 3—4 cm. långa och 1,5—2 cm. breda, på båda sidor tätt, nästan glänsande ljusgult — hvitt ulliga; bladkanten tillbakaviken; undersidans gröfre nerver tydligt fram-

trädande öfver ytan, på hvilken något tydligt utbildadt ådernät ej kan urskiljas.

Karakterer af *S. lanata*:

den knotiga ljusgula stammen, de tjockt och gulaktigt ludna årsskotten och knoppfällen, de tätt gyttrade, på båda sidor tjockt filtludna, stundom rhombiska bladen.

Karakterer af *S. Lapponum*:

bladens på baksidan upphöjda nervatur, tillbakavikta kant, oftast lancettlika form och vanligen mera rent hvita hårighet samt frånvaron af stipler.

Någon tydlig hybrid mellan *S. lanata* och *S. Lapponum* torde förut ej vara iakttagen.

Salix lanata × hastata ♂, ♀.

Förekommer på Åreskutan, Renfjället, Storlien, Skurudalsporten, Stenfjället, vid Bunnerviken, på Hårdeggen, Bunnerstötarne, Tjallingklumpen, Snasahögarne, Sylfjället och Sylropparne.

Denna väl kända hybrid är en af de mera allmänt förekommande och anträffas på nästan alla de ställen, der de båda hufvudarterna växa i närheten af hvarandra. Den uppträder vanligen i öfre björk- och nedre gråvide-regionen såsom en krypande buske, oftast i fjällbäckarnes kala, steniga dalgångar, hvilka den stundom följer ned till barrskogen såsom vid Bunnerviken och i Mörviksdalen vid Åre, hvarvid den uppnår en höjd af omkring en meter.

Hybriden varierar mycket till alla delar och uppträder i stor rikedom på former, hvilka i oafbruten serie sammanbinda densamma med båda hufvudarterna, såväl med glatta former af *S. lanata* som med *S. hastata α subsylvatica Ands.*, hvilken synes vara den i hybriden oftast ingående formen af *S. hastata*, och från hvilken den stundom skiljes blott genom något tjockare och fastare, mindre sågade, mera grågröna och gröfre nätådriga blad. Äfven blomställningarne, så väl han- som honhängena, vexla mycket och skilja sig stundom i intet afseende från hufvudarternas. Tvänne mera anmärkningsvärda former må här anföras.

På Bunnerstöten anträffades i närheten af *S. lanata v. microphylla* ♀ (se ofvan) en form, som torde böra betraktas såsom en hybrid mellan denna och *S. hastata*. Denna form, *S. lanata v. microphylla × hastata ster.*, är en fullkomligt krypande buske

med tunna, på båda sidor lifligt gröna, 1—1,5 cm. långa och 0.5—1 cm. breda blad, försedda med mycket glesa, långa och gula hår samt bred bas, stora stipler och ytterst korta bladskaft.

På Åreskutans sydvestra sluttning påträffades i närheten af flera bred- och storbladiga former af *S. lanata* × *hastata* en individ af *S. lanata* × *hastata β alpestris* (*Ands.*) ♀, i hvilken den på fjällen allmänna *S. hastata β alpestris Ands.* ingick med öfvervägande karakterer. Den fullständigt krypande busken egde föga mer än 1 cm. långa, smalt lancettlika blad med smal bladbas; inga stipler; korta och smala hängen med glest sittande, icke utspärrade, små och smala kapslar med föga utdraget stift och 2—4-klufvet märke. Af *S. lanata* egde den tjocka, glest håriga, helbräddade blad och långhåriga hängefjäll.

Salix lanata × *herbacea* ♀.

Funnen på Åreskutan, vid Skurudalsporten (?), på Hårdeggen, Bunnerstötarne och Snasahögen.

Denna hybrid hörer till de mera sparsamt förekommande och uppträder så väl i öfre gråvideregionen, såsom på Bunnerstötarne, Hårdeggen och Åreskutan, som i nedre gråvideregionen, såsom på Åreskutan, Snasahögen samt vid Skurudalsporten.

Ehuru den varierar i ej obetydlig grad till såväl blad- som blomdelar, är den en af de lättast urskiljbara *Salix*-hybriderna.

Liten, krypande eller nästan upprätt, 10—15 cm. hög, knotig buske med bruna stammar och de sista årens grenar glest gråludna med ofta qvarsittande, bruna, glatta knoppfjäll och ofta tydligt utvecklade stipler. Bladformen vanligen nästan rund, mer sällan ovalt lancettlik, basen oftast mycket bred, spetsen i allmänhet afrundad eller t. o. m. intryckt, mera sällan något utdragen. Bladkanten hvasst sågad — fullkomligt helbräddad, ej tillbakaviken. De tjocka—tunna bladen ega en längd af 1—3 cm. och en bredd af 1—2 cm. Bladens undre sida visar ett karakteristiskt rutigt, ofvan ytan föga framträdande, ofta rödaktigt ådernät samt beklädes af vanligen sparsamma, ofta i spetsen och bladkanterna tydligt framträdande, långa, hvita — guldgula hår. Öfversidan är matt, mörkgrön — grågrön, mer eller mindre glest hvithårig. Hän-

gena sitta oftast (skenbart) i grenarnes spets; stödjeblad 2—3 väl utvecklade. Blomfästet är i likhet med de bruna, trubbiga hängefjällen beklädt af långa, gula hår; de nästan oskaftade, gröna—bruna kapslarne fullständigt glatta med oftast långt utdraget stift och 2—4-klufvet märke.

Hybriden är känd sedan 1883, då den iakttogs såväl vid Skurudalsporten i Jämtland (C. INDEBETOU & M. ELFSTRAND), som på Trondfjeld i Norge (K. F. DUSÉN) samt på Island (H. STRÖMFELT) i tvänne former: *α pubescens Lundstr.*, (med hvilken några af N. F. AHLBERG redan 1870 på Dovre insamlade exemplar af »*Salix ovata Ser.*» tyckas öfverensstämma,) samt *β glabrata Lundstr.*, till hvilken samtliga i Jämtland funna former torde böra hänföras.

Salix lanata × *herbacea* × *lanata* (*nov. hybr.*) *ster.*

På Åreskutan anträffades 1890 i omedelbara granskapet af en redan 1885 derstädes funnen *S. lanata* × *herbacea* i mellersta gråvideregionen en omkr. 20 cm. hög, nästan krypande buske, som, fullkomligt intermediär mellan nyssnämnda hybrid och *S. lanata*, väl rättast bör tolkas såsom på sexuel väg härstammande från dessa båda.

Hybriden skiljer sig från den i granskapet förekommande *S. lanata* genom mera krypande grenar, späda årsskott, tunnare, vekare, oftast mindre, på undersidan grönare, mera glest håriga, nätådriga blad; samt från *S. lanata* × *herbacea* genom mera utgrenadt växtsätt, längre, mycket gröfre grenar, tätt hvitulliga årsskott, samt större, ända till 3 cm. långa och 2,5 cm. breda, fullkomligt helbräddade, på öfversidan mera ulliga, på undersidan gröfre nätådriga blad.

Salix hastata × *glauca* ♀.

På Mörvikshummeln anträffades denna hybrid i öfre björkregionen på en jämförelsevis torr lokal.

Krypande, endast omkr. 15 cm. hög, men vidt utgrenad buske med långa, mörkbruna, fullkomligt nedtryckta grenar och utdragna, späda, gröna—svarta, föga håriga årsgrenar. Bladen tunna och veka med bred bas och utdragen spets, i kanten glest och grundt sågade, 4—5 cm. långa, omkr. 2 cm. breda, rhombiska — bredt äggrundt lancettlika, på öfversidan matt gräsgröna, nästan glatta, på undersidan blekgröna, (efter torkning föga mörknande,) med jämnt fördelad, temligen gles

gråludenhet och föga utpräglade, ej upphöjdt ådernät. Honhängen af omkr. 5 cm:s längd på 2 cm. långa, gleshåriga. med flere stödjeblad försedda skaft, gråludet blomfäste och långa, spetsiga, bruna, glest långhåriga hängefjäll. Kapslarne kortskaftade, långa och smala, vid basen glatta, grönbruna, mot spetsen fint gråludna med föga utdragna stift och grundt 2-klufna märken.

Salix Arbuscula × *glauca ster.*

I Tjallingdalen anträffades på Bunnerstötens och Tjallingklumpens sluttningar i mellersta gråvideregionen *Salix*-former. som, ehuru sterila, med säkerhet torde böra tydas såsom hybrider mellan *S. Arbuscula* och *S. glauca.*

Liten, upprätt, omkr. 20—30 cm. hög, starkt förgrenad buske med grofva, gråbruna stammar och glest håriga årsgrenar. Bladen tjocka och fasta, äggrundt lancettlika, 1—3 cm. långa, 0,5—1 cm. breda med smal bas och vanligen utdragen spets. Bladkanten glest och grundt, men hvasst sågad, ej tillbakaviken. Öfversidan glänsande mörkgrön med finmaskigt ådernät, stundom glest luden, oftast glatt. Undersidan slät, isgrå, ej tydligt nätådrig, med gles, men jämnt fördelad hårighet. Hybriden närmade sig än den ena, än den andra af hufvudarterna.

Salix glauca × *Arbuscula—phylicifolia* (*nov. hybr.*) ♀.

Funnen 1885 på Åreskutan och vid Storlien i björkregionen och nedre gråvideregionen.

Upprätt, omkr. 50 cm. hög buske med ljusbruna, fullkomligt glatta grenar. Bladen äggrundt lancettlika, 2—3 cm. långa och omkr. 1 cm. breda, vanligen tjocka och styfva, nästan helbräddade, på öfversidan glänsande mörkgröna, oftast alldeles glatta, på undersidan blekt blågröna — isgrå, jämnt gråludna — nästan glatta utan utprägladt ådernät. Hängena omkr. 3 cm. långa, tydligt skaftade med 2—5 väl utvecklade stödjeblad. Hängefjällen bruna, smala, men trubbiga, föga håriga. Kapslarne kortskaftade, korta, trinda och trubbiga, helt och hållet eller endast mot spetsen silkeshåriga, stiftet af det djupt 2—4-klufna märkets längd.

Hybriden liknar mycket såväl *S. glauca* × *Arbuscula* som smärre former af *S. glauca* × *phylicifolia*, mellan hvilka den tydligen är intermediär.

Salix glauca × *phylicifolia* ♂, ♀.

Växtställen: Åreskutan, Storlienfjället, Stenfjället, Bunnerviken, Hårdeggen, Tjajtjasen, Bunnerstötarne, Tjallingdalen och Sylfjället.

S. glauca × *phylicifolia*, som är en af de mera allmänt förekommande och sedan gammalt väl kända *Salix*-hybriderna, uppsöker helst, såsom en 10—30 cm. hög buske, de steniga stränderna af fjällbäckar inom björk- och nedre gråvideregionen; mera sällan påträffas densamma i barrskogens region (ss. vid Bunnerviken), der den uppträder som en metershög buske. Hybriden förekommer ovanligt talrikt vid stränderna af den s. k. Fjällån på Åreskutans sydvestra sluttning samt vid stränderna af Tjallingån och Enaelfven. På det senare stället uppträdde den i egendomliga former. Bland andra funnos der buskar med resligare, tätt förgrenadt växtsätt, med långt utdragna, mycket smalt lancettlika, nästan glatta blad och långa, smala hängen med smala, långspetsade, föga ludna kapslar.

Hybriden varierar rikligt till alla delar, bildande öfvergångar till båda hufvudarterna, bland hvilka den i synnerhet är föga skild från tunnbladiga, på bladens öfversida gröna och nästan glatta former af *S. glauca*. Den närmar sig å ena sidan *S. glauca*, *S. glauca* × *Arbuscula*, *S. glauca* × *Arbuscula* —*phylicifolia* och *S. glauca* × *nigricans*, samt å andra sidan till *S. phylicifolia*, från hvilken den dock vanligen är tydligt skild genom fastare, åtminstone något ludna och efter torkning gerna något mörknande blad samt genom hängeskaftens väl utvecklade stödjeblad.

Hanhängen påträffas ej sällan ända mot slutet af Augusti; stundom förekomma *bicapsulära* former såsom på Åreskutan och vid Storlien.

Salix glauca × *phylicifolia—nigricans* (*nov. hybr.*) ♀.

På Mörvikshummeln anträffades 1890 några buskar, som troligen böra anses såsom hybrider mellan *S. glauca* och den derstädes förekommande *S. phylicifolia—nigricans*.

Omkring metershög buske med smala, bruna stammar och späda, glest håriga årsgrenar. De vid torkning föga svartnande bladen äro 2—3 cm. långa, omkr. 1 cm. breda, tunna, omvändt äggrunda med utdragen—trubbig spets och grundt sågad bladkant; öfversidan glänsande grön, glatt — mycket glest hårig; undersidan nästan slät, med föga upphöjda nerver, blekt blågrön

med mörkare grönt ådernät, jämnt, men glest gråluden — nästan glatt. Hängena omkr. 2 cm. långa på lika långa, med flera ofta väl utbildade stödjeblad försedda skaft; utdragna, föga håriga, spetsade, mörka hängefjäll; ett fåtal små, tydligt skaftade, silkeshåriga — kort gråludna kapslar; stiftet knapt uppnående det djupt 2—4-klufna märkets längd.

Denna egendomliga, närmast *S. nigricans* stående form erinrar om *S. glauca* genom bladens gråludna undersida, de långa bladiga hängeskaften, det korta stiftet och det djupt 2—4-delade märket, samt närmar sig genom de små, tunna, omvändt äggrunda, ännu efter torkning ofta lifligt gröna bladen och de fåblommiga, med små silkeshåriga kapslar försedda hängena *S. phylicifolia* eller *S. Arbuscula—phylicifolia*. Hybriden liknar mycket så väl former af *S. glauca* × *phylicifolia* som *S. glauca* × *nigricans*, mellan hvilka den är intermediär.

Salix glauca × *nigricans* ♂, ♀.

Förekommer på Åreskutan och Storlienfjället. Denna länge bekanta och i sina intermediära former lätt igenkända hybrid påträffas oftast i björkregionen på sanka, gräsbevuxna fjällsluttningar. I synnerhet på Mörvikshummeln uppträder den särdeles rikligt såsom ända till 2 meter höga buskar, föga sparsammare än den derstädes allmänna *S. nigricans*. Oftast kan den redan på afstånd urskiljas från den mörkgrönt glänsande *S. nigricans* och den gråaktiga *S. glauca* genom en karakteristiskt mörkt grågrön färgton, framkallad af bladens mörkgröna, glänsande öfversidor och gråaktiga, matta undersidor.

Hybriden varierar mycket och till alla delar. Kapslarne äro än helt och hållet eller endast mot spetsen gråludna, än helt och hållet glatta, gröna—bruna. Åtskilliga såväl *androgyna* som *bicapsulära* former anträffades på Mörvikshummeln.

Hybriden närmar sig utan bestämd gräns ej blott båda hufvudarterna, utan skiljer sig äfven föga från vissa former af *S. glauca* × *phylicifolia* samt ansluter sig stundom ganska nära till föregående eller följande hybrid.

Salix myrsinites—nigricans × *glauca* (*nov. hybr.*) ♀.

Af denna hybrid anträffades 1885 på Åreskutans vestra sluttning flere buskar med ganska konstanta karakterer.

Omkr. 0,5—1 meter hög buske med mörkbruna, glänsande grenar och gråludna årsskott. De efter torkning starkt svartnade bladen äggrundt lancettlika med smal bas och vanligen något utdragen, snedviken spets; bladkanten hvasst tandad — nästan helbräddad. Bladens öfversida glänsande mörkgrön med efter torkning upphöjdt ådernät, glatta — glest gråludna; undersidan jämnt gråluden — stundom nästan glatt, gråaktig — blekt blågrön med upphöjda hufvudnerver och glest, mörkt ådernät. Hängena omkr. 2—3 cm. långa på utdragna, med 2—3 väl utvecklade stödjeblad försedda skaft; hängefjällen bruna, trubbiga, tätt gråludna; kapslarne helt och hållet eller endast mot spetsen gråludna, trubbiga; stiftet ungefär af det oftast djupt 4-klufna märkets längd.

Hybriden öfverensstämmer närmast med *S. myrsinites* × *glauca*, från hvilken den skiljer sig genom vida resligare, mindre knotigt växtsätt, längre, oftast tunnare, vid torkning starkare svartnande, med snedvikta spetsar försedda, mera glest nätådriga blad. Genom dessa karakterer närmar den sig *S. nigricans* × *glauca*.

I granskapet af detta vide anträffades talrika individer af *S. myrsinites — nigricans*, hvaremot *S. nigricans* förekom ytterst sparsamt.

Salix glauca × *myrsinites* ♂, ♀.

Förekommer på Åreskutan, Renfjället, Storlienfjället, Stenfjället, Bunnerstötarne och Sylfjället.

Denna hybrid, som är en af de mindre sällsynta, sedan längre tid tillbaka kända *Salix*-hybriderna, uppträder oftast i nedre grådvideregionen, mindre ofta i björkregionen, helst på sanka fjällsluttningar eller vid stränderna af fjällbäckar. Den öfvergår utan bestämd gräns i båda hufvudarterna; i synnerhet anträffas ofta (på Åreskutan och Renfjället) former, som stå mycket nära *S. glauca*, från hvilken de stundom blott skiljas genom bladens trots den ofta rikliga hårbeklädnaden mörkgrönt glänsande öfversida, som efter torkning gerna visar ett upphöjdt ådernät. Dessa karakterer tyckas vara de, som *S. myrsinites* längst bibehåller vid uppblandning med andra arter. — Hos de former åter, som närma sig *S. myrsinites*, synas *S. glauca*'s tjockt hvitulliga, trubbiga kapslar vara den sist försvinnande karakteren af denna art.

Androgyna former anträffas någon gång såsom på Åreskutan.

Vissa former från Renfjället och Stenfjället, i hvilka måhända *S. phylicifolia* ingått, närma sig denna art genom mera upprätt växtsätt och de äfven efter torkning gröna, nästan helbräddade, på undersidan blekgröna och otydligt nätådriga, tunna bladen.

Salix glauca × herbacea ♂, ♀.

Funnen på Åreskutan, Renfjället, Storlienfjället, Stenfjället, Hårdeggen, Bunnerstötarne, Snasahögen och Sylfjället. Såsom en af de mera allmänt spridda uppträder denna hybrid företrädesvis i nedre gråvideregionen och nedstiger stundom i björkregionen.

Detta vide, som länge sammanförts med flere andra *herbacea* — och sannolikt äfven *reticulata* — och *polaris*-hybrider under namnet *Salix ovata Ser.*, står bland dessa närmast intill *S. Lapponum × herbacea*, från hvilken vissa former af detsamma ännu ej med säkerhet kunna särskiljas. Karakterer, som hos en dylik *herbacea*-hybrid tala för *S. glauca's* deltagande i dess bildning, äro, förutom dess förekomst i närheten af *S. glauca* (hvarföre hybriden ej uppstiger så högt i gråvideregionen som *S. Lapponum × herbacea*), bland andra följande: omvändt äggrunda, mera trubbiga och rundade blad med mera gråludna öfversidor och jämnt gråludna, slätare, mindre upphöjdt nerviga undersidor; trubbigare, mindre mörka hängefjäll, mindre utdraget stift och tjockt, djupt 2—4-klufvet märke. Enär dock bland dessa karakterer ingen i och för sig är fullt afgörande och alla sällan förefinnas samtidigt, blir, som ofvan nämnts, hybridens särskiljande ofta förenadt med stora svårigheter, hvarför man i många fall, i synnerhet vid bestämmandet af icke fruktificerande individer, måste lemna frågan oafgjord, om *S. glauca* eller *S. Lapponum* ingått i hybridens bildande.

Frånser man dess nära slägtskap med *S. Lapponum × herbacea*, visar sig hybriden såsom en synnerligen väl differentierad form, och jag har aldrig iakttagit öfvergångsformer till någondera af dess hufvudarter eller till någon af dessas hybrider. Den *hybridiserar* med *S. myrsinites:*

Salix glauca × herbacea × myrsinites (*nov. hybr.*) ♀.

På Hårdeggen anträffades 1890 i öfre björkregionen en *Salix*-form, som med största sannolikhet bör tolkas såsom

trippelhybrid mellan *S. glauca*, *S. herbacea* och *S. myrsinites*.

Nästan upprätt, omkr. 20 cm. hög, föga förgrenad buske med utdragna och späda, men knotiga, glänsande bruna stammar och glest gråludna årsgrenar samt qvarsittande knoppfjäll. Bladen bredt ovala — nästan cirkelrunda, omkr. 1,5 cm. breda och 2 cm. långa, med bred bas och vanligen trubbig, tillbakaviken spets. Öfversidan glänsande mörkgrön, glest hårig — nästan glatt med efter torkning upphöjdt ådernät. Undersidan ännu efter torkning lifligt ljusgrön — föga mörknande, slät, med gles, men jämnt fördelad hårighet och finmaskigt ådernät. Bladen tjocka och styfva, bladkanten tätt finsågad. Hängena 2—4 cm. långa, upprätta, ofta skenbart i grenarnes spets; hängefjällen trubbiga, bruna, svagt håriga; kapslarna stora, kägelformiga, kortskaftade, föga håriga, bruna och tillspetsade med tjockt, utdraget stift och djupt 4-klufvet märke.

Denna form, som torde uppstått genom hybridisering mellan *S. myrsinites*, från hvilken den hämtat sina flesta karakterer, och den i granskapet funna *S. glauca* × *herbacea*, eger af *S. glauca* det upprätta växtsättet, den på bladens båda sidor befintliga hårigheten samt det djupt 4-klufna märket, och af *S. herbacea* de veka grenarne samt de små runda, tätt finsågade bladens ännu efter torkning lifligt gröna undersida med dess täta ådernät.

Salix Lapponum × *Arbuscula* ♂, ♀.

Växtställen: Åreskutan, Renfjället, Storlienfjället, Skurudalsporten, Stenfjället, Ånn, Tjallingdalen, Bunnerstötarne, Snasahögarne och Sylfjället.

Denna hybrid träffas nästan konstant på alla de lokaler der hufvudarterna växa tillsammans såväl i nedre gråvideregionen, som i björkarnes, ja stundom i barrträdens region (Ånn), hvarest den uppnår en höjd af ända till 80 cm. Hybriden anträffas oftast på sanka, gräsbevuxna fjällsluttningar, stundom föga sparsammare än *S. Arbuscula;* på vissa ställen såsom vid Bunnerstötarne och i Tjallingdalen syntes den t. o. m. förekomma nästan talrikare än denna art; äfven vid Storlien uppträdde den i synnerligt stor ymnighet.

Liten, oftast upprätt, omkr. 10—80 cm. hög, vanligen tätt förgrenad buske med bruna, glänsande, knotiga stammar

och glest håriga årsskott, ovalt lancettlika, 2—4 cm. långa 0,2—1,5 cm. breda, vanligen tjocka och fasta blad med ofta bred bas och utdragen spets. Bladkanten fullkomligt helbräddad — hvasst sågad, stundom tillbakaviken. Öfversidan af bladen vanligen glänsande mörkgrön, glatt — mera sällan tätt gråluden; undersidan tjockt gråluden, med de gröfre nerverna starkt upphöjda öfver ytan — nästan glatt, slät och blekgrön. Hängena än oskaftade utan stödjeblad, än (oftare) på långa med flera väl utvecklade stödjeblad försedda skaft; hängefjällen bruna — nästan svarta med trubbade spetsar; kapslarne tätt sittande — glesa, oskaftade — kortskaftade, oftast små och spetsiga, tjockt gråludna — silkeshåriga — nästan glatta med vanligen utdraget stift och grundt 2-klufvet märke med smala flikar.

Såsom af den lemnade beskrifningen framgår, företer hybriden en rikedom af variationer och bildar i kanske högre grad än någon annan hybrid en oafbruten serie af öfvergångsformer till de båda hufvudarterna. Så t. ex. uppträda på Åreskutan och Storlienfjället vissa (i synnerhet han-)buskar af *S. Lapponum* med utvecklade stödjeblad på hängeskaften och mörkgröna glänsande blad-öfversidor, hvilka svårligen kunna särskiljas från hybriden. Å andra sidan närmar sig denna i sina smärre, glattare former så nära till *S. Arbuscula*, att den från dess *var. villosa* endast kan skiljas genom bladens (åtminstone i äldre stadium) oftast upphöjdt nerviga undersidor. Dessutom erinra vissa former från Åreskutan och Storlienfjället ej obetydligt om *S. Lapponum* × *phylicifolia*. — Någon gång uppträder hybriden *androgyn* t. ex. på Storlienfjället.

Salix Lapponum × *phylicifolia* ♀.

Af denna sällsynta hybrid anträffades 1885 en omkr. 50 cm. hög buske på en sumpig fjällsluttning i nedre gråvideregionen på Tjajtjasen.

Grenarne glänsande gulbruna, årsgrenarne och knoppfjällen rödbruna, glest håriga. Bladen ovalt lancettlika med smal bas och temligen långt utdragen spets, omkr. 2—3 cm. långa och 1 cm. breda, fasta, glest och grundt sågade, med å undersidan starkt upphöjda hufvudnerver; öfversidan mörkgrön med korta, glest, men jämnt fördelade hår; undersidan blekt grågrön med likaledes glesa, men längre hår. Hängena 3—5 cm. långa, på mycket korta, med inga eller 1—2 för-

krympta stödjeblad försedda skaft; kaplarne oskaftade, tätt gråludna, stiftet föga längre än det djupt 2-klufna märket.

På Storlienfjället anträffades samma år en närstående hybrid,

Salix Lapponum × *Arbuscula—phylicifolia* (*nov. hybr.*) ♀.

Närmare metershög, tätt förgrenad buske med mörkbruna, glänsande glatta grenar, äggrundt lancettlika, 2—3 cm. långa, 0,5—1 cm. breda, spetsiga blad med glänsande mörkgrön, glatt — mycket glest hårig öfversida och blekgrön, nästan slät, tätt hårig — vanligen nästan glatt undersida. Hängena omkr. 3 cm. långa på nästan lika långa, med flera väl utvecklade stödjeblad försedda skaft, ljusbruna, trubbiga hängefjäll, kortskaftade, finhåriga, spetsiga kapslar med långt utdraget stift och grundt 2-klufvet märke.

Hybriden står närmast den i trakten ej sällsynta *S. Arbuscula—phylicifolia*, från hvilken den skiljer sig genom resligare växtsätt, bladens hårighet, spetsiga kapslar och långt utdragna stift.

Salix Lapponum × *herbacea* ♂, ♀.

Växtställen: Åreskutan, Renfjället, Storlienfjället, Skurudalsporten, Stenfjället, Tälgstensberget, Hårdeggen, Tjajtjasen, Bunnerfjällen, Bunnerstötarne, Tjallingdalen, Snasahögarne, Sylfjället, Syltopparna m. fl.

Denna är utan all jämförelse den allmännaste *Salix*-hybriden i dessa trakter och påträffas på nästan alla de ställen, der hufvudarterna växa i närheten af hvarandra, d. v. s. i hela gråvide- och björkregionen. I barrskogens region, dit *S. herbacea* stundom förirrar sig, har jag dock aldrig anträffat densamma. Hybriden uppsöker gerna vattendränkta, icke gräsbevuxna ställen och uppträder än mera sparsamt i enstaka individer, än i större ymnighet. På Stenfjället, der den förekommer ganska allmänt, täcker den på ett ställe en yta af flera hundra qvadratmeter, och har på detta område utträngt hvarje annan *Salix*-form samt bildat en mörkgrön, glänsande matta af omkr. 20 cm. höga buskar. Både han- och rikligt fruktificerande honbuskar med, som det tycktes, väl utbildade frön anträffades i mängd, hvadan hybriden gjorde intryck af att derstädes fortplanta sig såsom sjelfständig art. På flere andra ställen uppträdde den äfven i stor ymnighet såsom

på Bunnerstötarne och Snasahögarne jemte kringliggande trakter.

Hybriden har länge innefattats i *S. ovata Ser.*, af hvilken den utgjort hufvudbeståndsdelen. Bland öfriga *herbacea*-hybrider öfverensstämmer den närmast med *S. glauca* × *herbacea*. Vid särskiljande af dessa två hybrider tala för *S. Lapponum's* deltagande i hybrid-bildningen (förutom förekomsten i öfre gråvideregionen) följande karakterer: glatta grenar; på öfversidan glattare och på undersidan till följd af nervernas starkare framträdande skrynkligare och med mera hvitaktig ludenhet försedda blad med tillbakavikna kanter, utdragen spets och största bredden förlagd närmare basen, som ofta är mycket bred; mörkare hängefjäll, spetsigare kapslar, längre stift och trådlikt 2-deladt eller nästan helt märke. Som dock alla dessa karakterer endast äro relativa och sällan förefinnas samtidigt blir bestämmandet af en del bland dessa former (såsom redan under *S. glauca* × *herbacea* anförts) mycket vanskligt.

Hybriden varierar mycket och till alla delar. Så växlar den från en 2—5 cm. hög, fullkomligt krypande, späd eller knotig buske till ett halft upprätt 20—30 cm. högt vide med kraftiga, utdragna stammar; bladen äro 1—4 cm. långa och 0,5—2 cm. breda, tunna — tjocka, läderartade, smalt lancettlika — nästan cirkelrunda med afrundad — långt utdragen spets, hvasst sågade — (sällan) fullkomligt helbräddade med slät eller tillbakaviken kant, än på båda sidor fullkomligt glatta, än på båda sidor tätt hvitulliga; undersidorna än släta, än skrynklade af starkt framträdande nerver. Hanhängen än korta, täta med starkt ludna hängefjäll, än smala, utdragna, glesa med föga håriga hängefjäll. Honhängena än mycket korta, klotformiga, än utdragna, ända till 3 cm. långa; hängefjällen ljusbruna — nästan svarta, trubbiga — otydligt spetsade; kapslarne tjockt gråludna — gröna och fullkomligt glatta; stiftet kort — långt utdraget; märket nästan helt — djupt deladt i tvänne trådfina flikar.

S. Lapponum × *herbacea* är trots sin rikliga variation, en (oafsedt dess nära slägtskap med *S. glauca* × *herbacea*) temligen lätt urskiljbar hybrid, som endast sällan till alla delar i högre grad närmar sig någon af hufvudarterna. Från de trippelhybrider, som denna allmänt och ymnigt förekommande hybrid bör framför andra vara i tillfälle att bilda, skiljes det ofta endast med svårighet. Några af de mera påtagliga af

dessa må här anföras, nemligen dess hybrider med *S. Lapponum*, *S. hastata?*, *S. Arbuscula* och *S. myrsinites*.

Salix Lapponum × *herbacea* × *Lapponum* (*nov. hybr.*) ♀.

På Storlienfjällets sydvestra sluttning anträffades 1885 i öfre björkregionen på en fuktig fjälläng i närheten af *S. Lapponum* × *herbacea* ett flertal buskar af en konstant, särdeles egendomlig form, som enklast låter sig tolka såsom en hybrid mellan den förra och *S. Lapponum*.

Delvis nedliggande, till 20—30 cm:s höjd uppstigande buske med vidjelikt utdragna, mörkbruna stammar. Årsgrenarne rödbruna, temligen grofva, kort gråludna. Knoppfjäll ofta qvarsittande, glatta och bruna. Bladen bredt äggrundt lancettlika med mycket bred tvärhuggen bas och utdragen, stundom snedviken spets, helbräddade med tillbakaviken kant, 2—4 cm. långa med största bredden (1—2 cm.) nära basen; temligen tjocka, men veka, på båda sidor släta. Den grågröna öfversidan tätt, men kort, gråluden; undersidan gråaktig, tätt hvitluden — på äldre blad glest hårig, blekgrön med tätt mörkgrönt ådernät. Hängena 2—4 cm. långa med 1—3 vanligen väl utvecklade stödjeblad på de 1—1,5 cm. långa, tätt gråludna hängeskaftena. Hängefjällen bruna, bredt spadlika, rundadt trubbiga, glest långhåriga. De oskaftade, tjocka, trubbiga kapslarne tätt filtludna med utdragna stift af det mycket djupt 2-klufna, trådfina märkets längd.

Hybriden visar sig till sina flesta karakterer intermediär mellan *S. Lapponum* och vissa på Storlienfjället och Åreskutan funna former af *S. Lapponum* × *herbacea*. Från den förra skiljer den sig genom sitt nedliggande växtsätt, bredare, vekare, på undersidan släta och fint nätådriga blad, samt genom breda, väl utvecklade stödjeblad och bredt spadlika hängefjäll; från den senare åter är den skild genom sina vidjelika, utdragna stammar, gröfre, rödbruna årsskott, större, starkare ludna, fullkomligt helbräddade blad, större hängen och kapslar, samt genom de mycket långa, trådfina märkesflikarna.

Trots dessa intermediära karakterer gör dock denna form ett i flere hänseenden mycket egendomligt intryck, hvarför man vore frestad att anse den såsom en egen, nära *S. Lapponum* stående art, i synnerhet till följd af dess konstanta form och rikliga förekomst.

Salix hastata? × *Lapponum* × *herbacea* (*nov. hybr.*) ♀.

Funnen på Åreskutan och Stenfjället 1890 i nedre gråvide-regionen.

Hybriden åtskiljer sig från *S. Lapponum* × *herbacea* genom något blekare, djupare sågade, nästan glatta blad, föga håriga, vid basen flasklikt uppblåsta, tydligt skaftade kapslar med ofta 4-klufvet märke. De karakterer, som äro lånade af *S. hastata*, äro dock ej särdeles skarpt framträdande, hvarföre dennas deltagande i hybridens bildande ej torde vara fullt säkert.

Salix Arbuscula × *Lapponum* × *herbacea* (*nov. hybr.*) ♀.

Iakttogs 1885 och 1890 på Bunnerstötarne och Sylfjället.

Liten, omkr. 20 cm. hög, nästan upprätt, tätt förgrenad buske. Bladen ovalt lancettlika, tjocka, nästan läderartade, omkr. 2 cm. långa med största bredden, 0,5—1,5 cm., förlagd närmare basen. Bladens öfversida glänsande mörkgrön, glatt; undersidan slät, blekare grön, nästan glatt med tätt mörkgrönt ådernät. Bladkanten finsågad. Hängena 1—2 cm. långa med breda, gulbruna, nästan glatta hängefjäll; korta, men tjocka, nästan oskaftade, åtminstone mot spetsen silkesludna kapslar med temligen korta stift och vanligen djupt 2-klufna märken.

Hybriden kommer mycket nära vissa former af *S. Lapponum* × *herbacea*, från hvilken den skiljer sig genom mera upprätt växtsätt, tjockare, på öfversidan mörkgrönt glänsande blad med blekare, slät undersida, försedd med fint mörkgrönt ådernät; ljusare hängefjäll och silkeshåriga, små kapslar. Den är en förbisedd, men, som det tyckes, ej särdeles sällsynt form af *S. ovata Ser.*

Salix Lapponum × *myrsinites* × *herbacea* (*nov. hybr.*) ♀.

Af denna *Salix*-form anträffades 1890 några smärre individer på Bunnerstötens sydvestra sluttning i öfre gråvide-regionen i omedelbara granskapet af såväl de trenne hufvudarterna som *S. Lapponum* × *herbacea* ♂, ♀ och *S. myrsinites* × *herbacea* ♂.

Starkt förkrympt, krypande, omkr. 5 cm. hög buske med tjocka, knotiga, rikligt förgrenade stammar. De äldre grenarne glänsande mörkbruna; årsgrenarne gulgröna, glest håriga. Bladen äggrundt lancettlika, nästan oskaftade med bred bas och utdragen spets, fasta, omkr. 1 cm. långa och 0,5 cm. breda;

öfversidan mörkgrön med matt glans, glest hårig; undersidan ljusare grön med fint upphöjdt ådernät, glest, men jämnt gråluden. Bladkanten hvasst och oregelbundet sågad. Hängena omkr. 1 cm. långa på korta, bladiga, gråludna skaft. Hängefjällen mycket breda, svarta, rundtrubbiga, föga håriga. Kapslarne kortskaftade med flasklikt uppblåst bas och utdragen spets, glest, men jämnt, korthåriga, vid basen gulgröna, för öfrigt blygrå med utdraget stift och 2—4-klufvet märke.

Hybriden står nära såväl *S. Lapponum* × *herbacea* som *S. myrsinites* × *herbacea*, men skiljer sig från den förra genom fastare, mera mörkgröna, hvassare tandade blad, svarta, breda hängefjäll, blygrå kapslar och stundom 4-klufvet märke; från den senare genom på båda sidor kort, men jämnt gråludna blad med å undersidan upphöjd nervförgrening.

Salix hastata × *Arbuscula* ♂, ♀.

Förekommer på Bunnerstöten och Åreskutan, der den uppträder mycket sparsamt i öfre björk- eller nedre gråvideregionen på torra, gräsbevuxna ställen.

Liten, upprätt—nedliggande, tätt förgrenad, 20—30 cm. hög buske med bruna, föga knotiga grenar och glest ludna årsskott samt ofta qvarsittande knoppfjäll. Bladen styfva och tjocka, till alla delar glatta, äggrundt lancettlika, omkr. 2 cm. långa, nära 1 cm. breda, glest och grundt sågade med smal bladbas och föga utdragen spets; öfversidan glänsande mörkgrön, undersidan blekgrön, slät, med ådernätet mindre tydligt än hos *S. hastata*. Stipler saknas. Hängena omkring 2—3 cm. långa, smala, med 1—3 svagt utvecklade stödjeblad. Hängefjällen bruna, trubbiga, nästan glatta; de tydligt skaftade, nedtill grönbruna, glatta, mot spetsen glest silkeshåriga kapslarne försedda med korta stift och grundt 2-klufna märken.

Salix hastata × *nigricans* ♀.

Af denna hybrid anträffades på Åreskutan i granregionen vid stranden af Mörviksån en nedliggande 20—30 cm. hög buske med de äldre grenarne långsträckta, mörkbruna och späda samt årsgrenarne nästan svarta, fint gråludna. Bladen tunna, delvis svartnande, 6—8 cm. långa, 3—4 cm. breda, äggrundt lancettlika med hjärtlik bas. Undersidan blekgrön, föga hårig; bladkanten djupt och hvasst sågad. Stiplerna stora, hjärtlika. Hängeskaften 3—5 cm. långa med omkr. 5 väl ut-

vecklade stödjeblad; hängen af 4—6 cm:s längd; hängefjäll utdragna, spetsiga, ljusbruna, långhåriga; kapslarne långskaftade, långa och smala med flasklikt ansvälda baser, till större delen nästan glatta, mot spetsen kort gråludna; stiftet omkr. dubbelt så långt som det 2—4-klufna märket.

Hybriden står nära *S. nigricans β borealis Fr.*, från hvilken den dock skiljer sig medelst vissa karakterer, som otvätydigt erinra om de i granskapet talrikt förekommande formerna af *S. hastata α subsylvatica Ands.* Dessa karakterer äro företrädesvis: det nedliggande växtsättet, de späda, svarta grenarne, de stora hjärtlika stiplarna, de djupt sågade, föga svartnande, undertill blekgröna, med breda, stundom hjärtlika baser försedda bladen, samt de långa och smala, vid basen flasklikt ansvälda, delvis glatta kapslarne.

Salix hastata × myrsinites ♀.

På Åreskutan i nedre gråvideregionen anträffades af denna hybrid en vidt utgrenad, krypande buske, som af *S. myrsinites* erhållit sina flesta karakterer, men dock skiljes från denna genom de späda, långt utdragna, icke knotiga grenarne samt de tunna, större och bredare, på undersidan blekt blågröna, med ljusare ådernät försedda bladen samt de tydligt skaftade kapslarne. Genom dessa karakterer närmar den sig *S. hastata.*

Salix hastata × herbacea ♀.

Af denna i åtskilliga andra fjälltrakter ej särdeles sällsynta hybrid anträffades endast en enda krypande, vidt utgrenad buske i mellersta gråvideregionen på Åreskutans sydvestra sluttning. Enär hybriden sedan länge är väl känd under namnet *S. sarmentacea Fr.*, lemnas här ingen beskrifning af densamma.

Salix hastata × reticulata ♀.

År 1885 anträffades af denna, i likhet med andra *reticulata*-hybrider lätt igenkända hybrid, i mellersta gråvideregionen tvänne former, båda sterila, fullständigt krypande och starkt utgrenade, af hvilka den ena, funnen vester om Bunnerstötarne, utmärkte sig för mera utdraget, vekare växtsätt, ovala, hvassågade blad med på undersidan starkt upphöjdt ådernät, under det att den andra, som växte vid Tjallingåns södra strand, egde ett mera tätt och knotigt växtsätt med

mera rundade, nästan helbräddade, tjockare, men på undersidan slätare blad. — Hybriden är sedan länge känd från Norge och Lappmarkerna.

Salix phylicifolia × Arbuscula ♀.

Växtställen: Åreskutan, Storlienfjället, Ånn och Tjallingdalen.

Förutom de talrika öfvergångsformerna mellan båda hufvudarterna anträffas stundom former, hvilka ega så utpräglade karakterer af båda, att de lämpligast torde böra förklaras såsom bildade på sexuel väg.

Liten, grofstammig, omkr. 20—50 cm. hög buske med grofva mörkbruna grenar, hvilken genom sina långt utdragna, tunna blad, bortfallande knoppfjäll, föga utvecklade stödjeblad, mörka, spetsade hängefjäll och utdragna stift med 2—4-klufna märken sluter sig till *S. phylicifolia*, samt af *S. Arbuscula* erhållit det låga, täta växtsättet, de smala, hvasst tandade bladen med tätt ådernät, de utdragna hängeskaften och de små, trubbiga, silkeshåriga kapslarne.

Hybriden kan ej, såsom upprepade gånger framhållits, med säkerhet urskiljas från hufvudarterna, till hvilka en oafbruten serie öfvergångsformer finnes.

Salix nigricans × Arbuscula (*nov. hybr.*) *ster.*

Denna, såsom jag tror, ej förut med full säkerhet funna hybrid anträffades 1890 vid Ånn i barrskogsregionen.

Omkr. 10—30 cm. hög, halft upprätt buske, med gulbruna, glänsande, tätt förgrenade, temligen smala stammar och gulgröna, späda, fullkomligt glatta årsgrenar. Bladen 1—3 cm. långa, omkr. 0,5 cm. breda, lancettlika, djupt och hvasst sågade, tjocka och fasta, till alla delar glatta eller på öfversidan stundom kort och glest håriga; vid torkning knappast mörknande. Öfversidan glänsande blågrön med föga utpräglad ådernät. Stipler saknas. — Vid Ånn träffades äfven flere öfvergångsformer mellan denna hybrid och *S. nigricans*.

Salix Arbuscula × myrsinites (*nov. hybr.?*) ♀.

Af denna tydliga och, såvidt jag vet, ej förut beskrifna hybrid anträffades 1885 en individ på Renfjällets norra sluttning i mellersta gråvideregionen.

Liten, nästan krypande, omkr. 10—15 cm. hög buske med tjocka, tätt förgrenade, gulbruna stammar och 2—3 cm. långa, omkr. 0,5 cm. breda, tjocka och styfva, lancettlika blad, som på öfversidan äro glänsande mörkgröna, glatta med efter torkning upphöjdt ådernät och på undersidan äro blekare gröna, nästan glatta. Vid konservering visa bladen, af hvilka några qvarsitta vissnade från föregående år, benägenhet att mörkna. Hängena, utgående från stammen, omkr. 2 cm. långa, smala, skaftade, med 3—4 små stödjeblad; hängefjällen mörkbruna, trubbiga, glest håriga; kapslarne små och smala, nästan oskaftade, silkesludna med utdragna stift och djupt 2-klufna märken.

Salix Arbuscula × *herbacea* ♂.

Anträffades i några individer på Åreskutans sydvestra sluttning i mellersta gråvideregionen.

Krypande, omkr. 10 cm. hög, rikligt förgrenad buske med gulgröna årsskott och qvarsittande knoppfjäll. Bladen små, 1 cm. långa och 0,5 cm. breda, bredt ovalt lancettlika, nästan fullkomligt glatta, finsågade med mörkgrön, glänsande öfversida och blekare grön, slät, tätt nätådrig undersida. Hanhängena 1 cm. långa med gula, i spetsen ljusbruna, trubbiga, utdragna föga håriga hängefjäll.

Salix Arbuscula × *reticulata* ♀.

Liten, halft upprätt, omkr. 10 cm. hög buske, med knotiga, tätt förgrenade, vid roten nära en centimeter tjocka, mörkbruna stammar. De två sista årens grenar glänsande rödbruna med qvarsittande knoppfjäll. Bladskaften $\frac{1}{2}$—$\frac{1}{3}$ af skifvans längd, jämte hufvudnerverna rödbruna; bladbasen smal; bladkanten glest och grundt sågad, starkt tillbakaviken; bladspetsen afrundad eller t. o. m. lätt indragen. De fasta och tjocka bladen äro omvändt äggrunda; längden 1—2,5 cm., bredden 0.6—1 cm. Öfversidan glatt, glänsande mörkgrön. Undersidan isgrå med ett tydligt, starkt upphöjdt nätverk af gulgröna nerver; på vissa blad finnes en mycket sparsam beklädnad af långa ljusgula hår.

Honhängena äro omkr. 2 cm. långa, smala, glesblommiga, skenbart i grenarnes spets, på ungefär lika långa, med 3—5 väl utvecklade stödjeblad försedda skaft; hängefjällen ljusbruna, föga håriga, i spetsen mörkare, trubbiga; kapslarne kort skaf-

tade, mycket små, vid basen flasklikt uppblåsta, tätt silkesludna med korta stift och grundt 2-klufna märken.

Denna form öfverensstämmer nära med den i Tyrolen funna *S. Ganderi Hutr.*, från hvilken den skiljer sig genom nästan glatta blad och mera förkrympta hängen.

Hybriden anträffades 1885 sparsamt på Åreskutans sydvestra sluttning i mellersta gråvideregionen på en torr, stenig lokal.

På ett närliggande, något lägre beläget, sumpigt ställe anträffades 1890 några individer af en ej obetydligt afvikande form:

S. Arbuscula × reticulata v. acutifolia ster.

Mycket förkrympt, fullkomligt krypande, blott 2 cm. hög, knotig och tätt förgrenad buske. Bladen mera kortskaftade, tunnare, äggrundt lancettlika med ofta utdragna spetsar. Hufvudnerven bildar jemte de gröfre binerverna ett rödaktigt öfver den isgrå, släta undersidan ej upphöjdt nätverk. Bladen sällan mer än 1 cm. långa och 0,5 cm. breda; bladkanten mera tätt och hvasst sågad, ej tillbakaviken. Undersidan glatt — betäckt af jämnt fördelade, långa gula hår. — Denna egendomliga form skiljer sig från andra former af *reticulata*-hybrider genom sina tunna, släta, spetsiga blad med icke tillbakavikta kanter.

Salix phylicifolia × nigricans ♀.

Vid Mörviksån anträffades i granregionen en omkr. 50 cm. hög buske, som med säkerhet torde böra tydas såsom hybrid mellan *S. phylicifolia* och *S. nigricans*, enär den af dessa båda arter egde bestämda karakterer, nemligen

af *S. phylicifolia:*

de långt utdragna, smala, tunna, å båda sidor släta, på undre sidan blekgröna, mycket otydligt nätådriga, till alla delar glatta, äfven efter torkning oftast lifligt gröna, glest sågade, med bred gulaktig medelnerv försedda bladen; samt

af *S. nigricans:*

de spänsliga grenarne, de långa, med 3—4 väl utvecklade stödjeblad försedda hängeskaften; de nästan fullkomligt glatta, långskaftade, spetsiga, smala kapslarne; det långa stiftet och det djupt 2-klufna märket.

Hybriden torde här såsom på andra ställen, der de båda hufvudarterna växa tillsammans, ej vara sällsynt, men är i

fjälltrakter oftast ej urskiljbar från de talrika öfvergångsformer, som der förefinnas mellan dessa arter.

Salix phylicifolia × *myrsinites ster.*

Af denna hybrid förekom i nedre gråvideregionen af Åreskutans sydvestra sluttning på en sumpig lokal en mer än 50 cm. hög buske, hvilken genom vekare och vida mindre knotigt växtsätt, större, breda, omvändt äggrunda, på undersidan blekgröna, otydligt nätådriga blad skiljer sig från *S. myrsinites*, af hvilken den erhållit bladens tjocklek och fasta konsistens, glest håriga undersidor och glänsande mörkgröna öfversidor med ett väl utbildadt ådernät, som hos de vid torkning gerna mörknande bladen på ett karakteristiskt sätt höjer sig öfver ytan.

Salix phylicifolia × *herbacea* (*nov. hybr.*) *ster.*

Af hybriden anträffades 1890 en individ på Bunnerstötarnes sydvestra sluttning på en fugtig, gräsbevuxen lokal i mellersta gråvideregionen omkr. 3,500 fot ö. h.

Liten, föga mer än 10 cm. hög, krypande, knotig, tätt förgrenad buske med bruna, 6—7 mm. tjocka stammar; de två sista årens grenar mycket späda, gräsgröna. Knoppfjällen från föregående år ofta qvarsittande, glänsande bruna; det sista årets rent gröna. Bladen fasta, bredt omvändt äggrunda 1—2,5 cm. långa, 0,5—1,5 cm. breda. Bladkanten glest och grundt sågad; bladbasen och spetsen trubbade; bladskaftet temligen kort. Bladens öfversida glänsande mörkgrön, fullkomligt glatt; undersidan blekt grågrön — nästan isgrå, vanligen fullständigt glatt och slät, på några blad förefinnes ett fåtal glest spridda hår. För öfrigt eger undersidan ett fint, men ej särdeles framträdande nätverk af mörkgröna, öfver ytan icke upphöjda nerver; medelnerven är i likhet med de från densamma utgående större nerverna ljust gulgrön, bred och platt, fullkomligt glatt och tydligt upphöjd öfver ytan.

Ehuru af denna form inga blomdelar anträffades, torde dock dess hybrida natur vara fullt obestridlig, enär den företer väl utpräglade karakterer af båda i densamma ingående hufvudarterna, nemligen

af *S. phylicifolia:*

de knotiga, grofva, glänsande bruna stammarna, de tjocka, omvändt äggrunda, glest och grundt sågade, på öfversidan glän-

sande mörkgröna, på undersidan blekt grågröna bladen med bred och ljusgul medelnerv; samt

af *S. herbacea:*

det förkrympta, krypande växtsättet, de qvarsittande knoppfjällen, det sista årets gräsgröna grenar och knoppfjäll; de små, breda, starkt trubbade, på undersidan fint nätådriga bladen.

En karakter hos denna form, som skenbart strider mot antagandet af dess bildning af *S. phylicifolia* och *S. herbacea*, är den på undersidan af vissa blad förekommande glesa hårigheten. Dock må ihogkommas, dels att båda hufvudarterna ej synnerligen sällan ega svag hårighet, dels att hybrider stundom antaga visa mindre väsentliga karakterer, som ej återfinnas hos någondera af de i dem ingående hufvudarterna. — Någon tydlig hybrid mellan *S. phylicifolia* och *S. herbacea* torde förut ej vara funnen.

Salix nigricans × myrsinites ♂, ♀.

Förekommer på Åreskutan, Renfjället och Storlienfjället.

Såsom ofvan åtskilliga gånger framhållits finnas mellan *S. nigricans* och *S. myrsinites* intermediära former. Flertalet af dessa torde dock ej böra betraktas såsom hybrida utan snarare såsom öfvergångs-former mellan båda hufvudarterna, hvilka ännu ej synas vara fullt differentierade från hvarandra. Särskildt torde detta gälla de i barrskogens och nedre gråvidenas region förekommande formerna, hvarest den ena eller den andra af ifrågavarande arter antingen icke eller endast mera undantagsvis förekommer. Den verkliga hybriden bör urskiljas från öfvergångsformerna genom skarpt utpräglade karakterer af båda hufvudarterna, men gränserna mellan art, öfvergångsform och hybrid torde väl ännu i de flesta fall blott kunna dragas mer eller mindre godtyckligt, hvarför jag här afstår från att söka beskrifva den sistnämnda.

Någon gång anträffades *androgyna* former såsom på Renfjället.

Salix myrsinites × herbacea ♂.

Växtställen: Bunnerstöten, Bunnerfjället och Åreskutan, hvarest hybriden sparsamt anträffades på sumpiga ställen oftast i mellersta gråvideregionen.

Liten, nästan fullständigt krypande, 5—10 cm. hög, knotig, tätt förgrenad buske med glänsande mörkbruna grenar, af

hvilka de sista årens äro späda, grönaktiga och glest håriga. Bladen äggrunda — äggrundt lancettlika med bred bas, hvasst och djupt sågad bladkant jemte intryckt — trubbig — utdragen spets, läderartadt tjocka, omkr. 1,5 cm. långa och 1 cm. breda; öfversidan glänsande mörkgrön med efter torkning upphöjdt ådernät; undersidan äfvenledes mörkgrön med ett fint, mörkt, icke upphöjdt ådernät samt med glest spridda, oftast långa hår. Hanhängena 1 cm. långa, skaftade, försedda med 2 väl utvecklade stödjeblad samt ljusbruna, trubbiga, nästan glatta hängefjäll.

Salix herbacea × *polaris* ♂, ♀.

Bestämmandet af denna hybrid är förenadt med de största svårigheter, enär den knappast kan särskiljas från de talrika öfvergångsformer, som ofta anträffas, der de båda hufvudarterna växa i närheten af hvarandra. Endast i ett fåtal fall torde man derföre med bestämdhet kunna förklara en dylik form för hybrid. Sådane former af mer eller mindre tydligt hybrid natur anträffades på Bunnerfjället i ett ej obetydligt antal individer.

Salix reticulata × *herbacea ster.*

Af denna hybrid anträffades 1885 en individ i mellersta gravideregionen på Åreskutans sydvestra sluttning på en torr, stenig lokal i omedelbara granskapet af *S. Arbuscula* × *reticulata* ♀.

Liten, tätt förgrenad, omkr. 5 cm. hög buske med grof hufvudstam och späda, bruna, föga knotiga grenar. Årsgrenarne gulgröna, glest håriga. Bladen långskaftade, tjocka och fasta, bredt omvändt äggrunda — nästan cirkelrunda, 1—2 cm. långa och 0,5—1,5 cm. breda med afrundad eller något intryckt snedvriden spets. Bladens öfre yta mörkgrön, glatt — glest hårig; den undre ytan blekt grågrön — nästan isgrå med ett tätt och starkt upphöjdt ådernät samt försedd med oftast långa, glest spridda hår. Bladkanten tillbakaviken, helbräddad eller nära basen försedd med några grunda sågtänder.

Hybriden är äfven uppgifven från Skurudalsporten i Jämtland samt från Lappland och Norge.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 17. Afd. III. N:o 2.

ETT LITET BIDRAG

TILL

SIBIRIENS CHLOROPHYLLOPHYCÉ-FLORA

AF

O. BORGE.

MED EN TAFLA.

MEDDELADT DEN 13 MAJ 1891 GENOM T. M. FRIES.

STOCKHOLM, 1891.
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Någon närmare kännedom om Sibiriens Chlorophyllophycéer erhölls egentligen först genom R. Boldt i Bidrag till kännedomen om Sibiriens Chlorophyllophycéer (Öfversigt af Kongl. Vetenskapsakademiens Förhandlingar 1885, N:r 2). Sedermera har W. Kozlowsky publicerat ett arbete öfver sibiriska alger i »Memoiren der Kiewer Naturforscher-Gesellschaft», Theil XI, p. 1—36, Kiew 1890 (på ryska språket). Utom dessa tvänne arbeten har under senare åren mig veterligen intet publicerats öfver sibiriska Chlorophyllophycéer.

På den under Frih. A. E. Nordenskjölds ledning stående expeditionen till Jenissej 1875 hopbragtes af Docent A. N. Lundström en samling sötvattensalger, som Herr Lundström sedermera godhetsfullt stält till mitt förfogande. Denna samling består af 6 kollekter:

Sopotschnaja Korga	71° 40′	n. br.	22	aug.	2	kollekter,
Mesenkin	71° 20′	»	25	»	2	
Dudino	69° 15′	»	3	sept.	1	kollekt,
Baklanowskij	65° 25′	»	15	»	1	»

I kollekten från Baklanowskij påträffades endast *Vaucheria geminata* Walz *β racemosa* Walz.

De för Sibirien nya formerna, till ett antal af 33, äro i det följande utmärkta med en * framför namnet.

Fam. COLEOCHÆTEÆ Næg.; Pringsh.

COLEOCHÆTE Næg.

*1. *C. scutata* Bréb.

Mesenkin.

2. *C. orbicularis* Pringh.

Mesenkin.

Fam. OEDOGONIEÆ De Bar.

I. BULBOCHÆTE Ag.

*1. *B. intermedia* De Bar.

Crass. cell.	veg.	14—18 μ;	altid.	$2^1/_4$—$2^1/_3$ plo major.
»	androsp.	13 μ;	»	13 μ.
»	oog.	39—40 μ;	»	32—34 μ.
»	nannandr.	9 μ;	»	18 μ.

Mesenkin.

*2. *B. nana* Wittr.

Crass.	cell. veg.	14—20 μ;	altid.	19—20 μ.
»	oog.	27 μ;	»	36—42 μ.
	cell. sperm.	9—10 μ;	»	6—8 μ.

Dudino.

3. *B. sp.*

Sterilis. Membrana cellularum punctata.
Long. cell. veg. 49—72 μ; lat. 27—30 μ.
Sopotschnaja Korga.

4. *B. sp.*

Sterilis.
Mesenkin.

II. OEDOGONIUM Link.; Pringsh.

1. *O. sp.*
Sterilis.
Sopotschnaja Korga.

Fam. **CHÆTOPHOREÆ** Harv.; Wittr.

I. APHANOCHÆTE A. Br.

1. *A. repens* A. Br.
Mesenkin, Sopotschnaja Korga.

Fam. **CONFERVACEÆ** (Ag.) Rab.

I. CONFERVA (L.) Wille.

1. *C. bombycina* Ag.
Lat. cell. 12—13 μ.
Sopotschnaja Korga.

2. *C. sp.*
Long. cell. 31—39 μ; lat. 13 μ.
Mesenkin.

Fam. **PEDIASTREÆ** Næg.

I. PEDIASTRUM Meyer.

1. *P. Boryanum* (Turp.) Menegh *β granulatum* (Kütz.) A. Br.
Dudino, Mesenkin.

*2. *P. vagum* Kütz.
Mesenkin.

II. COELASTRUM Næg.

1. *C. sphæricum* Næg.
Diam. coenob. 40 μ; diam. cell. 13 μ.
Mesenkin.

III. SCENEDESMUS Meyen.

*1. *S. denticulatus* Lagerh. f. Willd. Obs. Alg. Tab. 1, figg. 27—30.
Long. cell. 9 μ; lat. 5—6 μ. Fig. 1.
Mesenkin.

2. *S. quadricauda* (Turp.) Brèb.
Long. cell. 15—16 μ; lat. 6—7 μ.
Mesenkin.

Fam. PALMELLACEÆ (Næg.).

I. NEPHROCYTIUM Næg.

*1. *N. Agardhianum* Næg.
Mesenkin.

II. OOCYSTIS Næg.

1. *O. solitaria* Wittr.
Long. cell. 18—39 μ; crass. 9—26 μ.
Mesenkin, Sopotschnaja Korga.

III. RAPHIDIUM Kütz.

1. *R. polymorphum* Fresen.
Sopotschnaja Korga.

IV. SCHIZOCHLAMYS A. Br.

1. *S. gelatinosa* A. Br.
Diam. cell. 10—14 μ.
Dudino, Sopotschnaja Korga, Mesenkin.

V. TROCHISCIA Kütz.

*1. *T. reticularis* (Reinsch) Hansg.
Diam. cell. 26 μ.
Sopotschnaja Korga.

Fam. **VOLVOCEÆ** (EHRENB.) RAB.

I. PANDORINA BORY; PRINGSH.

1. *P. Morum* (MÜLL.) BORY.
Diam. Fam. 32—34 μ.
Sopotschnaja Korga, Mesenkin.

Fam. **VAUCHERIEÆ** DECAISN.

I. VAUCHERIA D. C.

1. *V. geminata* WALZ *β racemosa* WALZ.
Baklanowskij.

Fam. **CHARACIEÆ** (NÆG.) WITTR.

I. CHARACIUM A. BR.

*1. *C. longipes* RAB.
Long. cell. cum stip. 24—25 μ; crassit. 6—7 μ; long. stip. 6—7 μ.
Dudino.

II. OPHIOCYTIUM NÆG.

1. *O. cochleare* (EICHW.) A. BR.
Diam. cell. 6—7 μ.
Sopotschnaja Korga.

2. *O. majus* NÆG.
Diam. cell. 11—12 μ.
Mesenkin.

Fam. **MESOCARPEÆ** DE BAR.

I. MOUGEOTIA AG.; WITTR.

1. *M. sp.*
Sterilis.
Mesenkin.

Fam. **ZYGNEMEÆ** Menegh.

I. SPIROGYRA Link.

1. *S. sp.* Fig. 3.

Membrana replicata. Copulatio lateralis.

Lat. cell. veg. 26—29 μ, 5—7 plo major; long. zygot. 97—110 μ, lat. 43—46 μ.

Sopotschnaja Korga.

2. *S. sp.* Fig. 2.

Lat. cell. veg. 31 μ; long. zygot. 108—118 μ, lat. 39—43 μ.
Mesenkin.

II. ZYGNEMA Ag.

1. *Z. sp.*

Sterilis.
Long. cell. 52—55 μ; lat. 19—20 μ.
Sopotschnaja Korga, Mesenkin.

Fam. **DESMIDIEÆ** Kütz.; De Bar.

I. HYALOTHECA Ehrb.

1. *H. dissiliens* (Smith) Bréb.

Long. 17—20 μ; lat. 27 μ.
Sopotschnaja Korga.

II. EUASTRUM Ehrb.; Ralfs.

1. *E. elegans* (Bréb.) Kütz. *α* Ralfs Brit. desm. Tab. XIV, fig. 7 a—c.

Long. 31—33 μ; lat. 22—24 μ.
Dudino, Mesenkin, Sopotschnaja Korga.

*β. *speciosum* Boldt.

Forma lobuli basales cum aculeo parvo ut Boldt in Desm. Grönl. tab. I, fig. 11 indicat.

Long. 49—50 μ; lat. 33—34 μ.
Dudino.

*2. *E. binale* (TURP.) RALFS. f. b. LUND. De Desm. p. 22; RALFS. Brit. Desm. Tab. XIV, fig. 8 b.

Long. 21 μ; lat. 17 μ.
Dudino.

F. c. LUND. De Desm. p. 22; RALFS. l. c. fig. 8 c, d.

Long. 22—25 μ; lat. 17—18 μ.
Dudino, Mesenkin.

3. *E. verrucosum* EHRB.

Mesenkin.

III. STAURASTRUM MEYEN; RALFS.

1. *S. pachyrhynchum* NORDST. Fig. 5.

Long. 30—32 μ; lat. 31—32 μ.
Sopotschnaja Korga.

*2. *S. sibiricum* n. sp. f. *ovalis.* Fig. 4.

S. sino mediano subrectangulo profunde constrictum; semicellulæ subcuneatæ, sursum dilatatæ, dorso truncatæ, lateralibus subconvexis, apicibus subacutis; e vertice visæ ovales. Membrana glabra.

Long. 19—20 μ; lat. 20—21 μ.
Mesenkin.

Jmf *Staurastrum* sp. BOLDT. Desm. Grönl. p. 32, Tab. II, fig. 51, till hvilken den möjligen skulle kunna hänföras såsom varietet. Andra mycket närstående former äro *S. minutissimum* REINSCH f. *tetragona* NORDST. Desm. arct. p. 33, Tab. VIII, fig. 36 samt *S. sp.* NORDST. l. c. Tab. VIII, fig. 37.

3. *S. dejectum* BRÉB.

Long. 32—33 μ; lat. 32—33 μ.
Mesenkin.

*4. *S. lunatum* RALFS.

Long. semicell. 15—16 μ; lat. 31 u.
Mesenkin.

5. *S. margaritaceum* (EHRB.) MENEGH.
Long. 30 μ; lat. 35 μ.
Sopotschnaja Korga.

6. *S. polymorphum* BRÈB.
Long. 39 μ; lat. 45—46 μ.
Sopotschnaja Korga.

*7. *S. pilosum* (NÆG.) ARCH.
Long. 44 μ; lat. 54—55 μ.
Mesenkin, Sapotschnaja Korga.

*8. *S. cristatum* (NÆG.) ARCH.
Long. 44 μ; lat. 45—46 μ.
Sapotschnaja Korga.

*9. *S. furcigerum* BRÈB.
Long. cell. sine rad. 47—52 μ, cum rad. 78—85 μ; lat. cell. cum rad. 71—91 μ.
Sopotschnaja Korga.

*10. *S. sexangulare* (BULNH.) LUND.
Long. semicell. 32—33 μ.
Sopotschnaja Korga.

IV. XANTHIDIUM (EHRB.) RALF.

1. *X. fasciculatum* EHRB. (ex. p.).
Long. semicell. 28—29 μ; lat. 57 μ.
Mesenkin.

2. *X. antilopæum* (BRÈB.) KÜTZ.
Long. 62—63 μ; lat. 62—63 μ.
Mesenkin.

V. COSMARIUM (CORDA) RALFS.

1. *C. Botrytis* (BORY) MENEGH.
Long. 69—80 μ; lat. 56—60 μ.
Dudino, Mesenkin, Sopotschnaja Korga.

*β. *subtumidum* WITH.
Long. 65 μ; lat. 45—46 μ.
Mesenkin.

2. *C. margaritiferum* (TURP.) ARCH.
Long. semicell. 28—29 μ; lat. 49—50 μ.
Sopotschnaja Korga.

*3. *C. reniforme* ARCH.
Long. 56 μ; lat. 51 μ.
Mesenkin.

*4. *C. subpunctulatum* NORDST.
Long. 39 μ; lat. 32—33.
Mesenkin.

F. BÖRGES. Desm. Bornh. p. 145, Tab. VI, fig. 4.
Long. semicell. 15—16 μ; lat. 30 μ.
Dudino.

5. *C. punctulatum* BRÉB.
Long. 30—33 μ; lat. 30—31 μ.
Mesenkin.

6. *C. crenatum* RALFS. f. *crenis lateralibus* 3 NORDST. Desm. Spetsb. p. 30, Tab. 6, fig. 7.
Long. 24—33 μ; lat. 18—25 μ.
Dudino, Sopotschnaja Korga, Mesenkin.

F. crenis lateralibus 2 NORDST. l. c. fig. 8.
Long. 30—35 μ; lat. 22—27 μ.
Dudino, Mesenkin, Sopotschnaja Korga.

7. *C. subcrenatum* HANTZSCH.
Long. 25—27 μ; lat. 23—25 μ.
Sopotschnaja Korga.

*8. *C. cucumis* CORDA f. *rotundata* JAKOBS.
Long. 97—98 μ; lat. 52 μ.
Sopotschnaja Korga.

9. *C. quadratum* Ralfs.

**Forma* semicellula in apice magis rotundata quam in forma typica. Fig. 6.

Long. 71—72 μ; lat. 39 μ.
Sopotschnaja Korga.

10. *C. granatum* Bréb.

Long. 30—38 μ; lat. 20—23 μ.
Sopotschnaja Korga, Mesenkin.

**Forma* f. alatæ Jakobs. similis, sed semicellulæ lobis in apice retusæ, in centro granula parva instructæ; a latere visæ fere ovatæ sursum attenuatæ, apice obtuso-rotundatæ. Membrana glabra. Fig. 7.

Long. 27—29 μ; lat. 19—20 μ.
Mesenkin.

11. *C. bioculatum* Bréb.

Long. 14 μ; lat. 14 μ.
Mesenkin.

*12. *C. Meneghinii* Bréb. f. Rac. Desm. Pol. Tab. II, fig. 5.

Long. 14 μ; lat. 13—14 μ.
Mesenkin.

**F. Reinschii* Istv. Fig. 8.

Long. 24—26 μ; lat. 19—21 μ.
Dudino.

**Forma.* Fig. 9.

Long. 30—31 μ; lat. 22—24 μ.
Mesenkin.

Skiljer sig från närmast föregående form endast genom att cellhalfvornas inbugtningar ej äro så djupa. Jmf. äfven *C. Meneghinii* Bréb. f. *octangularis* Wille *β simplicissima* Wille i West. List of Desm. from Mass. Tab. II, fig. 7.

**F.* Boldt. Desm. Grönl. p. 13, Tab. I, fig. 16.

Long. 8—10 μ; lat. 8—10 μ.
Dudino, Mesenkin.

13. *C. Turpinii* Bréb.
Long. 53—57 μ; lat. 45—49 μ.
Dudino, Mesenkin, Sopotschnaja Korga.

14. *C. latifrons* Lund.
**Forma* membrana tota granulata et non, ut in forma typica, in centro semicellularum granulis (præter series verticales) nullis.
Long. 36—38 μ; lat. 36—38 μ.
Sopotschnaja Korga.

*15. *C. Kjellmani* Wille **grande* Wille.
Long. 45—46 μ; lat. 39 μ.
Mesenkin.

16. *C. phaceolus* Bréb.
Long. 29—33 μ; lat. 26—34 μ.
Dudino, Mesenkin.

β. achondrum Boldt.
Forma major.
Long. 58 μ; lat. 52 μ.
Sopotschnaja Korga.

VI. PLEUROTÆNIUM Næg.

1. *P. Ehrenbergii* (Ralfs.).
Long. semicell. 195 μ; lat. 26—28 μ.
Sopotschnaja Korga.

VII. CLOSTERIUM Nitzsch.

*1. *C. gracile* Bréb.
Long. 117 μ; lat. 6—7 μ.
Dudino.

2. *C. acerosum* (Schrank) Ehrb.
Long. circ. 690 μ; lat. 45—46 μ.
Mesenkin.

3. *C. striolatum* EHRB.

Long. 227—358 μ; lat. 22—33 μ.
Dudino.

4. *C. Dianæ* EHRB.

Long. 145—146 μ; lat. 21 μ.
Mesenkin.

5. *C. parvulum* NÆG.

Long. 74 μ; lat. 10—11 μ.
Mesenkin.

6. *C. Venus* KÜTZ.

Long. 100—126 μ; lat. 10—12 μ.
Sopotschnaja Korga.

*7. *C. Leibleinii* KÜTZ.

Long. 225 μ; lat. 45—46 μ.
Mesenkin.

**Forma* minus curvata; in medio striis transversalibus 6. Fig. 10.
Long. 274 μ; lat. 36—37 μ.
Sopotschnaja Korga.

Jmf. *C. Leibleinii* KÜTZ. f. LEWIN Span. Süsswasseralg. p. 9, Tab. I, fig. 17 samt *C. Leibleinii* KÜTZ. f. BÖRGES. Desm. Bras. p. 935, Tab. II, fig. 7.

*8. *C. Ralfsii* BRÈB.

Long. 325 μ; lat. 44 μ.
Dudino.

VIII. GONATOZYGON DE BAR.

*1. *G. asperum* BRÈB.

Long. 162—289 μ; lat. 12—16 μ.
Sopotschnaja Korga, Mesenkin.

IX. CYLINDROCYSTIS Menegh.

*1. *? C. diplospora* Lund. Fig. 11.

Long. 69 μ; lat. 36–39 μ.
Dudino, Mesenkin.

Då zygosporer ej observerats, måste bestämningen anses osäker.



Figurförklaring.

Fig. 1. Scenedemus denticulatus Lagerh. f. Willd. ($^{305}/_{1}$).
2. Spirogyra spec. ($^{100}/_{1}$).
» 3. » spec. ($^{100}/_{1}$).
» 4. Staurastrum sibiricum nob. f. ovalis ($^{305}/_{1}$).
» 5. » pachyrhynchum Nordst. ($^{305}/_{1}$).
» 6. Cosmarium quadratum Ralfs. f. ($^{305}/_{1}$).
7. » granatum Bréb. f. ($^{610}/_{1}$).
» 8. » Meneghinii Bréb. v. Reinschii Istv. ($^{610}/_{1}$).
» 9. » » f. ($^{610}/_{1}$).
» 10. Closterium Leibleinii Kütz. f. ($^{200}/_{1}$).
» 11. Cylindrocystis diplospora Lund.? ($^{305}/_{1}$).

a, *a'* = Cellula a fronte visa.
b = » » latere »
c = » » vertice »
d = » » ventre »

1.

2.

3.

4. a b c d

5. a a' c

6.

7. a b

8.

9.

10.

11.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 17. Afd. III. N:o 3.

NÅGRA RÖN

OM

ALGERNAS ANDNING

AF

HEDVIG LOVÉN.

MED 1 TAFLA.

MEDDELADT DEN 10 JUNI 1891 GENOM V. B. WITTROCK.

STOCKHOLM, 1891.
KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

De i denna uppsats skildrade försöken äro gjorda på uppmaning af professor OTTO PETTERSSON vid Stockholms högskola samt utfördes på Kristinebergs zoologiska försöksstation i Bohus län, där jag genom professor SVEN LOVÉNS välvilliga tillmötesgående fick tillfälle att vistas nära tre månader under sommaren 1890.

Experimenten åsyftade att söka något intränga på ett arbetsfält, *hafsalgernas andning*, som, så vidt jag känner, hittills föga studerats. Under sådana förhållanden var det naturligen ej att vänta, att försöken skulle lämna några uttömmande förklaringar på de härmed i samband stående problemen; men de torde möjligen äga ett visst intresse, så väl genom de erhållna resultaten i och för sig, som framför allt därigenom, att de visa, huru mycket det i själfva verket finnes att göra på detta fält, samt antyda en riktning, hvari fortsatta forskningar inom detta område sannolikt hafva att motse goda resultat.

Försöksmetoden var, i korthet skildrad, följande:

I en från gasutbyte med omgifningen afstängd vattenmassa af bestämd volym undersöktes syre- och kolsyrehalten före och efter det, att alger under en viss tid och i fullständigt mörker vegeterat däri. Assimilationen af kolsyra, som ställer sig hindrande i vägen för studiet af andningen, kan endast äga rum under solljusets inverkan, och sålunda bör man kunna utröna inflytandet på vattnets gashalt af respirationen ensam för sig genom att hålla försökskärlet i absolut mörker.

Vid försöken användes en glasflaska, rymmande 18 liter, hvilken är afbildad å fig. II. Flaskan fylldes genom kranen *a* och en slang *e* med hafsvatten från zoologiska stationens vattenledning, hvarefter nämda kran åter stängdes.

Algerna, hvilka i allmänhet upptogos i stationens grannskap omedelbart före försökets början, befriades så mycket

som möjligt från parasiter, dels genom bortplockning, dels genom att ett par gånger skölja algerna i brunnsvatten, hvarefter de senare nedlades i den med hafsvatten fyllda flaskan, som tillslöts lufttätt medelst en talgad, inslipad glaspropp, *b*. Denna öfvergick uppåt i ett glasrör, som genom en kran, *c*, och kautschukligaturer förenades med ett i båda ändar utdraget glasrör, *d*, om 200—300 kub.-cm. rymd. Sedan flaskan tillslutits med proppen *b*, öppnades åter kranen *a* äfvensom *c*, hvarvid vattnet steg upp genom den senare och fyllde röret *d*. Kranarna stängdes nu ånyo och röret *d* tillsmältes i båda ändar. Det vattenprof, som så erhölls, tjänade till bestämmande af vattnets syrehalt *före* försöket, (se tab. II, kolumnerna f och h). Ytterligare ett dylikt togs på samma sätt och undersöktes på kolsyra, (se tab. II, kolumnerna j och l).

Sedan vattnets temperatur observerats, fick flaskan, lufttätt tillsluten, stå en bestämd tid i en mörk skrubb eller omsluten af ett pappfodral. Därefter iakttogs åter temperaturen, och två nya vattenprof uttogos på ofvan beskrifna sätt. Dessa prof undersöktes, det ena på syre, det andra på kolsyra, hvarigenom erhölls vattnets gashalt *efter* försöket, (se tab. II, kolumnerna g, i, k och m).

Vid flere försök användes emellertid en enklare anordning än den ofvan beskrifna. En glasburk af ungefär 4 liters rymd fick därvid tjänstgöra som försökskärl. Den tillslöts medelst en på undersidan talgad glasskifva, hvarpå lades en tyngd. Proftagningen skedde på det sätt, att glasrörets (se fig. II, *d*) långt utdragna ända nedfördes i burken, sedan den nämda glasskifvan aftagits, hvarefter röret fylldes genom sugning i en kautschukslang, fästad vid dess andra ända. Stundom togs på detta sätt prof äfven vid försök med den ofvan beskrifna flaskan.

Efter hvarje försöks slut soltorkades och vägdes de vid detsamma använda algerna.

Analyserna på de före och efter försöken tagna vattenprofvens gaser utfördes med professor O. PETTERSSONS apparater för bestämmande af gashalten i vatten. För utrönande af syremängden [1]) förbands den ena ändan af det vattenprofvet innehallande glasröret genom en kautschukligatur med

---

[1]) OTTO PETTERSSON: »Methode zur volumetrischen Bestimmung der im Wasser gelösten Gase.» Ber. d. deutsch. chem. Gesellschaft. Jahrg. XXII, Hft. 9, S. 1438—1439.

apparaten för syrgasbestämning. Denna pumpades medelst kvicksilfver lufttom, hvarefter kommunikationen mellan röret och apparaten öppnades genom afbrytande af det förras spets. Därefter urkokades vattnets gaser under lågt tryck, uppsamlades i apparatens graderade rör och mättes. Kolsyran absorberades med natronlut och volymen mättes ånyo. Nu tillsattes pyrogallussyradt kali, som absorberade syret, hvarefter återstoden, kväfvet, mättes. Syrets mängd var då lika med skillnaden mellan de vid de två sista mätningarna erhållna talen.

Det andra vattenprofvet, som skulle undersökas på kolsyra, [1]) försattes med ett par kub.-cm. koncentrerad svafvelsyra och en liten bit järntråd, hvarefter dess gaser urkokades, hvilket underlättades genom den vätgasutveckling, som svafvelsyran och järnbiten framkallade, samt därigenom, att svafvelsyran ur hafsvattnets karbonater utdref kolsyran och själf intog dess plats. De urkokade gaserna uppsamlades efter hand i apparatens graderade rör, där de mättes, hvarefter kolsyran absorberades med kalilut och den återstående gasen mättes. Skillnaden mellan de vid mätningarna erhållna värdena på gasvolymerna var då ett mått på vattenprofvets kolsyrehalt.

Då sålunda mängden af de olika gaserna i de undersökta vattenprofven var bekant, kunde däraf, med kännedom om dessas storlek och det använda akvariets rymd, beräknas hela den mängd af hvarje särskild gas, som före och efter försöket funnits i den vattenmassa, hvari algerna under det samma lefvat. (Se tab. II, kolumnerna h, i, l och m). Af dessa volymer kunde åter beräknas, huru stor mängd syre de använda algerna på den tid, försöket varade, förbrukat, och huru stor mängd kolsyra de på samma tid alstrat. (Se tab. II, kolumnerna p och r).

I de fall, då den till försöken använda algen var blåsbärande, tillvaratogs blåsluften på följande sätt. Ett i båda ändar utdraget glasrör, α (se fig. I), rymmande ungefär 30 kub.-cm., förenades medelst en kautschukslang, μ, med en liten klocka af glas, β. Denna klocka, som upptill var försedd med en kran, γ, nedsänktes ett stycke i en balja, δ, med hafsvatten, hvari de vid nyss afslutadt försök brukade algerna

[1]) OTTO PETTERSSON: »Kohlensäurebestimmungsmethode». Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. Jahrg. XXIII, Hft. 9, S. 1402—1406.

lågo. Genom sugning i en kautschukslang, ϱ, fästad vid glasrörets (α) fria ända, fylldes klockan och röret helt och hållet med vatten ur baljan, hvarefter den omtalade lilla kranen (γ) stängdes.

Under fyllandet hölls glasröret i ställningen 1, hvarigenom all i detsamma befintlig luft undanträngdes af det uppstigande vattnet. Därefter fördes slangen ϱ ned i baljan och röret bragtes i ställningen 2 (fig. I). Sedan apparaten sålunda blifvit iordningställd, sönderklämdes med fingrarna den ena algblåsan efter den andra omedelbart under klockan, hvarvid den frigjorda luften samlade sig öfverst i denna. När den utklämda luftvolymen blifvit tillräckligt stor, öppnades kranen, och luften inträngde genom slangen μ i glasröret, skjutande framför sig det där befintliga vattnet. Så snart röret α på detta sätt blifvit fylldt med luft, stängdes kranen, och glasröret afsmältes i båda ändar. Luftprofvet kunde nu förvaras huru länge som helst.

Analyserna af den insamlade blåsluften utfördes på Stockholms högskolas kemiska laboratorium enligt professor O. PETTERSSONS gasanalytiska metod, [1]) genom absorbtion af kolsyran med kali- eller natronlut och explosion med vätgas för utrönande af syrehalten.

Innan jag öfvergår till försöksresultaten, böra de vigtigaste, försöksmetoden vidlådande *felkällorna* påpekas.

Då den stora, 18 liter rymmande flaskan (fig. II) användes, insläpptes under proftagningen genom kranen a mellan 500 och 600 kub.-cm. nytt vatten i den vid försöket använda vattenmassan. Dessa 600 kub.-cm. hade naturligtvis en helt annan gashalt än det vatten, som skulle analyseras vid försökets slut eller sedan detsamma pågått en tid, och man kunde därför tänka sig, att det nyinkomna vattnet skulle vålla ett oriktigt resultat. Men då detsamma var något kallare än det förut i flaskan befintliga, så är det antagligt, att det höll sig vid flaskans botten och ej blandade sig med det vatten, som uppsteg i röret d. Äfven om en blandning skulle ägt rum, så kan den däraf uppkomna ökningen i hela vattenmassans syrehalt ej hafva uppgått till 0,2 kub.-cm. per liter. Då emeller-

[1]) O. PETTERSSON: »Gasanalytische Methode». Zeitschrift f. analyt. Chemie von FRESENIUS. Bd. XXV, Hft. 4. Separataftryck, p. 13—18.

tid flere analyser gifvit 0 kub.-cm. syre till resultat, har man, synes det mig, rättighet antaga, det en sådan blandning ej förekommit.

En felkälla, som säkerligen spelat en viss roll, men hvars inverkan ej låter sig närmare bestämma, låg däri, att det var omöjligt att utestänga allt obehörigt organiskt lif från försökskärlet. Små organismer: ytdjur, bakterier, parasiter m. m. följde, oaktadt vidtagna försiktighetsmått — silning af vattnet och rensning af algerna — med dessa in i akvariet.

Mot det sätt, som användes att bestämma algernas vikt, kan göras den anmärkningen, att alger, som endast soltorkats, ej alltid hålla samma mängd fuktighet, hvarför deras viktsmängder ej äro fullt jämförbara vid olika försök För öfrigt representeras ej alltid samma vikt alger af samma volym och samma yta, och det är väl egentligen dessa båda faktorer, som för respirationen hafva den största betydelsen.

Dock torde de på ofvan nämda sätt bestämda vikterna erbjuda tillräckligt noggranna utgångspunkter för bedömande af de använda algernas mängd, särskildt då det mera gällt en jämförelse mellan försök under olika yttre vilkor än absoluta respirationsbestämningar.

Men här göra sig äfven gällande andra omständigheter, hvilkas betydelse säkert varit mycket större än de nämda felkällornas, och hvilkas störande inflytande på resultaten jag ej kunnat undvika, då de berott på själfva försöksobjektens natur och lefnadsförhållanden.

För att lämna tillfredsställande resultat borde nämligen de använda algerna först och främst hafva befunnit sig i samma normala utvecklings- och hälsotillstånd; de borde alla hafva varit af samma ålder, vuxit på samma eller mycket likartade platser och i allmänhet lefvat under samma yttre omständigheter. Men det lät sig naturligen ej göra, att ens till två försök erhålla alger, som i alla dessa hänseenden voro med hvarandra fullt jämförbara. Och häraf vållades då ett olika intensivt gasutbyte vid olika försök, äfven om därvid användts lika stora mängder alger.

Efter nu meddelade skildring af försöksmetoden och diskussion af möjliga felkällor, öfvergår jag till en redogörelse för försökens *resultat*.

En med blåsor försedd brunalg, Ascophyllum nodosum (L) Le Jolis., underkastades flere och något olika försök än öfriga använda alger. Så till exempel fortsattes ofta försöket med denna alg, utan ombyte af vatten, äfven efter den andra proftagningen.

Det visade sig då, att Ascophyllum är en särdeles härdig växt. Den förmådde nämligen ur vattnet absorbera hvarje spår af syre och därefter, såsom några här ej anförda försök tydligt visa, bragt i ljuset, genom assimilation åter förse det med denna gas. Blef algen, efter att flere timmar hafva vistats i absolut syrefritt vatten, försedd med nytt sådant af vanlig syrehalt, så fortsatte den med att i mörker beröfva detta dess syre och alstra kolsyra. Sistnämda förhållande framgår, bland annat, af det i följande tabell I meddelade »kväfningsförsöket».

Tab. I. Försök 1.

Ascophyllum nodosum. (L) Le Jolis.	Vid försökets början.	Efter 24 timmar	Efter ytterligare 3 1/2 dygn.	Nytt vatten.	Efter 13 timmar.
Den använda vattenmassan i liter	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5
Algens vikt i gram	—	—	—	—	69,52
Vattnets temperatur	17,°4	17,°2	17,°00	16,°9	16,°8
Kub.-cm. syre på hela den använda vattenmassan	92,87	3,52	0,00	89,17	16,28
Kub.-cm. kolsyra på hela den använda vattenmassan	731,86	803,99	881,90	712,25	773,30
Kub.-cm. syre på 1 liter vatten	5,02	0,19	0,00	4,82	0,88
Kub.-cm. kolsyra på 1 liter vatten	39,56	43,46	47,67	38,50	41,80
Kub.-cm. kväfve på 1 liter vatten	11,86	11,88	12,45	12,03	11,98
Kub.-cm. syre absorb. under försöket	—	89,35	3,52	—	72,89
Kub.-cm. kolsyra alstrad under försöket	—	72,13	77,91	—	61,05
Kolsyre-syre-kvoten	—	0,81	22,13	—	0,84
Syreprocent i blåsluften	—	—	—	—	0,00

Då detta försök är af ej ringa intresse, skall jag utförligare redogöra för dess förlopp och resultat.

69,5 gr. Ascophyllum nodosum (L) Le Jolis. lämnades under 24 timmar och i absolut mörker uti en från luften afstängd vattenmassa af 18,5 liters volym.

Denna vattenmassa innehöll vid försökets början	92,87	kub.-cm.	syre
och	731,86	»	kolsyra.
Efter de 24 timmarna innehöll vattenmassan endast	3,52	»	syre,
under det att dess kolsyremängd hade stigit till	803,99	»	kolsyra.
Algen hade således under försöket absorberat	89,35	»	syre
och alstrat	72,13	»	kolsyra.
Häremot svarar *kolsyre-syre-kvoten*	*0,81*		
Efter ytterligare 3 ½ dygns vistelse i samma vatten i mörker hade algen *gjort fullständigt slut på syret* i vattnet. Den hade sålunda ytterligare absorberat	3,52	»	syre.
Men ehuru den till buds stående syremängden var så oerhördt liten, hade vattnets kolsyrehalt samtidigt stigit till	881,90	»	kolsyra,
det vill säga: *algen hade alstrat*	*77,91*	»	»
Den häraf beräknade *kolsyre-syre-kvoten* är förvånande hög, näml.	*22,13*.		

Man kunde möjligen vara frestad antaga, att algen dött under försöket, och att den stora kolsyreproduktionen var ett förruttnelsefenomen; men så kan, såsom jag strax skall visa, ej vara förhållandet.

Den till försöket använda algen försågs nämligen med nytt vatten, hvars syrehalt var	89,17	kub.-cm.	syre
och kolsyrehalt	712,25	»	kolsyra.
Efter 13 timmar i mörker hade den förra sjunkit till	16,28	»	syre,
och den senare stigit till	773,30	»	kolsyra.
Algen hade således på de 13 timmarna absorberat	72,89	»	syre
och alstrat	61,05	»	kolsyra,
hvilka tal gifva en *kolsyre-syre-kvot* af	*0,84*.		

Denna, efter det långa kväfningsförsöket, erhållna kvot är så lik den före detsamma funna (0,81), att man har allt

skäl antaga, det algen ej lidit någon nämnvärd skada, då den fortfarande respirerat så normalt. Detta antagande bestyrkes äfven af en blick på tabell II, där det visar sig, att syreförbrukningen, beräknad på 1 gr. af algen och 12 timmar, i början af försöket var 0,64 kub.-cm. och efter detsamma 0,97 kub.-cm. Hade algen varit död eller döende, så hade den väl svårligen kunnat respirera så lifligt.

Granskar man närmare det anförda »kväfningsförsöket», särskildt med hänsyn till hvad som egt rum under de 3 1/2 dygn, då algen var nästan fullständigt beröfvad fritt syre, framställer sig en fråga af stort intresse: Hvarifrån tog algen det syre, som behöfdes för att frambringa så mycket kolsyra?

Den vid försökets slut tillvaratagna blåsluften innehöll ej ett spår syre; dess kolsyrehalt var 0,43 %.

Att blåsorna under normala omständigheter kunna innehålla ända till 37 % syre, har N. Wille visat,[1]) och resultaten af några analyser, som jag utfört på luft ur Fucaceernas blåsor, och som ännu ej äro offentliggjorda, bekräfta hans observationer.

Ur blåsorna har således algen tagit allt syre, som den kunnat få, men huruvida den från blåsluften fått allt det till kolsyrebildning förbrukade syret, är mycket svårt att med bestämdhet afgöra, då man saknar grunder för beräkningen af det i blåsorna befintliga syrets mängd. Antages emellertid blåsluften i detta försök hafva utgjort 100 kub-.cm., hvilket tal säkerligen är mer än dubbelt för stort — den kan i självfva verket ej hafva uppgått till 50 kub-.cm. —, och antages vidare dess syrehalt hafva varit den största möjliga, nämligen 37 %, så skulle algerna ur blåsorna hafva upptagit 37 kub.-cm. syre. Men, då vid förening af kol och syre till kolsyra, en viss volym syre ger samma volym kolsyra, så är det tydligt, att denna syremängd ej räckt ens till bildande af halfva den kolsyrevolym, 77,91 kub.-cm., hvarom här är fråga.

Det är således mer än sannolikt, att *en stor del af det erforderliga syret genom inre andning röfvats från algens egen substans.*

I de flesta försöken är, som i det nu skildrade, den normala kolsyre-syre-kvoten i allmänhet omkring 1. Detta är ju

[1]) N. Wille: Ueber die Blasen der Fucaceen. Biologiska Föreningens förhandlingar, Band I, Dec. 1888. N:o 3, sid. 63—65.

äfven hvad man hade att vänta, då förhållandet som bekant är detsamma hos landtväxterna. Så mycket märkvärdigare förhåller det sig däremot med följande försök.

Algens art.	Försöks-nummer.	Syre kvar i vattnet. Kub.-cm.	Syreprocent i blåsluften.	$\frac{CO_2}{O_2}$
Ascophyllum nodosum	3	24,42	11,29	1,53.
Polysiphonia byssoides	15	0,45	—	1,62.
Polysiphonia byssoides	18	17,75	—	1,99.
Sarcophyllis edulis	10	50,32	—	2,06.
Ascophyllum nodosum	7	56,61	23,50	3,07.

Hvad blåstången beträffar låter den höga kvoten delvis förklara sig genom det antagandet, att algerna erhållit en del af sitt respirationssyre ur blåsorna och ej uteslutande ur vattnet, ehuru det senare ännu vid försökets slut innehöll syre. Härför talar äfven den låga syrehalten i blåsluften efter försöken. Men för Polysiphonia (försök 15 och 18) och Sarcophyllis (försök 10) är en dylik förklaring ej möjlig, då dessa alger sakna blåsor. Skulle detta egendomliga förhållande: att den alstrade kolsyrevolymen är mycket större än den absorberade syrevolymen, vid förnyade försök i samma riktning upprepas, så torde detsamma, synes det mig, böra tillskrifvas något slags inre andning. En sådan förefaller dock egendomlig, då tillgång på syre finnes i det omgifvande vattnet, såsom förhållandet var i de anförda försöken.

Den ursprungliga uppgiften för dessa försök var att utröna det kvantitativa förloppet vid algernas respiration; och i denna uppgift ingick äfven, att taga reda på, huruvida de olika arterna härutinnan förhålla sig olika, och om så är fallet, huru stor skillnaden dem emellan är.

På dessa frågor kunna emellertid de vunna resultaten ej gifva tillfredsställande svar, emedan, såsom det senare visade sig, storleken af den på en viss tid af en gifven vikt alger absorberade syrekvantiteten är beroende af många faktorer, af hvilka några äro af den art, att deras inverkan ej låter sig noggrant bestämma.

Tabell II, där försöken äro ordnade efter storleken af den på 12 timmar af 1 gr. alger absorberade syrevolymen, visar hvilken betydande inverkan de tre faktorerna: 1) *algens vikt*,

2) *den använda vattenmängden* och 3) *längden af försökstiden* utöfva på syreförbrukningens liflighet.

Granskar man närmare denna tabell, skall man finna:

1) att ju större den till försöken använda vikten alger varit, desto mindre var syreförbrukningen, beräknad på 1 gr. och 12 timmar, så vida nämligen vattenmängden och försökstiden vid de jämförda bestämningarna varit ungefär lika. Bevis härpå äro till exempel följande försök:

Algens art.	Försöks-nummer.	Vatten-mängd. Liter.	Försöks-tid. Timmar.	Algens vikt. Gr.	Syre-förbruk-ning. Kub.-cm.
Ascophyllum nodosum	2	18,5	13 1/6	159,6	0,34.
Ascophyllum nodosum	1	18,5	13	69,5	0,97.
Sarcophyllis edulis	10	18,5	12	27,56	1,73.
Laminaria digitata	4	4,3	12 1/2	23,7	0,60.
Laminaria digitata	8	4,1	12 1/2	14,8	1,11.
Sarcophyllis edulis	11	4,1	12	6,7	2,14.
Ulva lactuca	16	4,1	12	3,19	4,25.
Polysiphonia byssoides	18	4,3	12	0,84	5,88.
Ascophyllum nodosum	5	18,5	6 2/3	223,15	0,81.
Ascophyllum nodosum	7	18,5	6	102,2	1,05.
Laminaria saccharina	12	4,1	6 5/12	10,32	2,47.
Ulva lactuca	17	4,1	7	7,41	4,85.
Ascophyllum nodosum	1	18,5	24	69,5	0,64.
Laminaria saccharina	9	18,5	24	12,25	1,56.
Laminaria digitata	6	4,3	24 1/4	7,35	0,99.
Enteromorpha intestinalis	14	4,3	24	2,66	3,79.

2) Följande försök visa, att syreförbrukningen var större, om till en något så när lika vikt alger under samma tid användts en större vattenmängd:

Algens art.	Försöks-nummer.	Algens vikt. Gr.	Försöks-tid. Timmar.	Vatten-mängd. Liter.	Syre-förbruk-ning. Kub.-cm.
Laminaria digitata	4	23,7	12 1/2	4,3	0,60.
Laminaria digitata	8	14,8	12 1/2	4,1	1,11.} [1]
Sarcophyllis edulis	10	27,56	12	18,5	1,73.}

[1]) Dessa bestämningar visa, att ehuru vid den *förra* algmängden varit mindre, och man sålunda, enligt det ofvan sagda, borde haft att vänta en större syreförbrukning per gram, likväl den större vattenmängden hade det afgörande inflytandet på respirationens liflighet.

Algens art.	Försöks-nummer.	Algens vikt. Gr.	Försöks-tid. Timmar.	Vatten-mängd. Liter.	Syre-förbruk-ning. Kub.-cm.
Laminaria digitata	6	7,35	24 1/4	4,3	0,99.[1]
Laminaria saccharina	9	12,25	24	18,5	1,56.[1]

3) Att syreförbrukningen, beräknad på 1 gr. alger och 12 timmar, var lifligare ju kortare tid försöket pågick, såvida nämligen vattenmängden och algens vikt voro nagot så när lika, visa följande försök:

Algens art.	Försöks-nummer.	Vatten-mängd. Liter.	Algens vikt. Gr.	Försöks-tid. Timmar.	Syre-förbruk-ning. Kub.-cm.
Ascophyllum nodosum	1	18,5	69,5	24	0,64.
Ascophyllum nodosum	1	18,5	69,5	13	0,97.
Ascophyllum nodosum	7	18,5	102,2	6	1,05.
Laminaria digitata	6	4,3	7,35	24 1/4	0,99.
Sarcophyllis edulis	11	4,1	6,7	12	1,73.
Ulva lactuca	17	4,1	7,41	7	4,85.
Enteromorpha intestinalis	13	4,3	2,31	48	2,48.
Enteromorpha intestinalis	14	4,3	2,66	24	3,79.
Ceramium rubrum	19	4,1	2,41	12	7,55.
Polysiphonia byssoides	15	4,1	3,11	18	4,11.
Ulva lactuca	16	4,1	3,19	12	4,25.

Ett par försök visa äfven, att, om alla de tre faktorerna: vattenmängden, försökstiden och algens vikt, i två försök voro lika, så var äfven syreförbrukningen i det närmaste densamma.

Algens art.	Försöks-nummer.	Vatten-mängd. Liter.	Algens vikt. Gr.	Försöks-tid. Timmar.	Syre-förbruk-ning. Kub.-cm.
Ascophyllum nodosum	2	18,5	159,6	13 1/6	0,34.
Ascophyllum nodosum	3	18,5	157,5	12	0,41.
Laminaria saccharina	9	18,5	12,25	24	1,56.
Sarcophyllis edulis	10	18,5	27,56	12	1,73.

---

[1]) Se noten å vidstående sida.

Det sista exemplet visar, huru dessa faktorer kunna uppväga hvarandra. Tiden i försök 9 är nämligen dubbelt så lång, som i försök 10, men syreförbrukningen är det oaktadt i de båda försöken ungefär lika stor. Förklaringen härpå ligger antagligen däri, att algens vikt i försök 10 är ungefär dubbelt så stor som i försök 9.

Att dessa nu skildrade förhållanden kunna hafva så stort inflytande på algernas syreförbrukning, tyckes mig lätt förklarligt; ty de bestämma i väsentlig mån vattnets syrehalt och dennas växlingar under försöket. Och det är mycket sannolikt, att syreprocenten i det omgifvande mediet i hög grad influerat på respirationsprocessens liflighet.

Så har antagligen i samma kvantitet vatten och på samma tid en större mängd alger snabbare — redan under ett tidigare skede af försöket — förbrukat en stor mängd syre och därigenom minskat vattnets syrehalt under fortsättningen af försöket så, att syreförbrukningen, beräknad såsom medeltal för viss tid (12 timmar) på hvarje gram af den större algmängden blifvit mindre än i ett motsvarande försök med mindre kvantitet alger.

Om åter vid 2 försök algernas vikt och tiden varit desamma, men vattenmängden olika, så har naturligen en större kvantitet vatten erbjudit en absolut större mängd syre, hvarigenom befordrats en lifligare syreförbrukning, i det att syrehalten mindre snabbt så nedsatts, att respirationsprocessens liflighet däraf väsentligen hämmats.

När slutligen ett försök med i det närmaste samma alg- och vattenmängd som ett annat pågått längre tid än detta senare, så är det tydligt, att respirationens intensitet under senare delen af det förra, *längre* försöket, på grund af den under nämda tidsperiod nedsatta syrehalten i vattnet, måste hafva varit minskad; och häraf förklaras, hvarför syreförbrukningen på tidsenheten i det förra försöket varit mindre än i det senare.

I tabell II (förs. 18 och 19) finnes slutligen en antydan om, att möjligen respirationen hos olika algsorter är olika liflig. I följande två försök, där vattenkvantiteten och försökstiden varit lika, har nämligen en större mängd alger — tvärt emot hvad man haft anledning vänta — företett en lifligare

syreförbrukning, ett förhållande, som, såsom nämdt, möjligen haft sin grund i, att vid försöken brukats olika slags alger.

Algens art.	Försöks-nummer.	Vatten-mängd. Liter.	Försöks-tid. Timmar.	Algens vikt. Gr.	Syre-förbruk-ning. Kub.-cm.
Polysiphonia byssoides	18	4,3	12	0,84	5,88.
Ceramium rubrum	19	4,1	12	2,41	7,55.

Detta fall är emellertid så godt som enastående och tarfvar bekräftelse genom nya undersökningar, så planlagda, att de här ofvan berörda störande inflytelserna så mycket som möjligt undvikas.

Ur de nu skildrade undersökningarna kunna, synes det mig, dragas följande *slutsatser:*

I *a*) Algerna förmå att absorbera hvarje spår af det i vattnet befintliga syret.

b) I absolut syrefritt vatten, där ingen syreabsorbtion är möjlig, kunna algerna alstra betydande kvantiteter kolsyra.

c) Algerna kunna vegetera tämligen länge i vatten, beröfvadt allt syre, utan att deras förmåga att genom respirationen omsätta vattnets syre i kolsyra därigenom upphäfves eller minskas.

II *a*) Den vid algernas respiration frigjorda kolsyrans volym är i allmänhet ungefär lika stor med den absorberade syrevolymen. $\left(\frac{CO_2}{O_2} = \text{omkr. } 1\right)$.

b) Dock händer det stundom, att algerna vid sin respiration frigöra betydligt mera kolsyra, än de upptagit syre, och det ehuru tillgång på syre finnes i det omgifvande vattnet.

III. Lifligheten af algernas syreförbrukning är beroende af vattnets syrehalt.

Slutligen får jag härmed till min högt värderade lärare, professor OTTO PETTERSSON, frambära uttrycken af min hjärtliga tacksamhet, såväl för hans tillmötesgående att ställa till mitt förfogande alla behöfliga apparater, som ock framför allt för det lifliga intresse samt den hjälp och uppmuntran, som vid dessa undersökningars planläggning och utförande i så rikt mått kommit mig till del.

Tabel

Försöken äro ordnade efter storleken af den syremängc

Algens art.	Försöksnummer.	Försöksdatum.	Den använda vattenmassan; liter.	Algens vikt. Gram.	Försökstid. Timmar.	Vattnets temperatur		Kubikcen på 1 liter vatten	
						före försöket.	*efter* försöket.	*före* försöket.	*efte* försöket
			a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.
Ascophyllum nodosum (L) Le Jolis	1	15—18 Aug.	18,5	69.5	84	17.°2	17.°0	0,19	0.0
» »	2	25—26 Juli.	18.5	159.6	13 1/6	15,°8	14,°8	3.34	0.1
» »	3	31 Juli—1 Aug.	18,5	157,5	12	15,°7	15,°8	4.85	1,3
Laminaria digitata (L) Lamour..................	4	18—19 Aug.	4.3	23.7	12 1/2	16,°9	16,°5	4.82	1.4
Ascophyllum nodosum	1	14—15 Aug.	18.5	69,5	24	17.°4	17,°2	5.02	0.1
» »	5	29 Juli.	»	223.15	6 2/3	15,°8	16,°0	5.67	0.2
» »	1	18—19 Aug.	»	69.5	13	16,°9	16,°8	4.82	0.8
Laminaria digitata......	6	27—28 Aug.	4.3	7.35	24 1/4	15,°5	14,°7	4.99	1,6
Ascophyllum nodosum	7	11 Aug.	18.5	102,2	6	17,°2	17,°2	4.02	3,0
Laminaria digitata......	8	18—19 Aug.	4,1	14.8	12 1/2	16,°9	16,°5	4.82	0,6
Laminaria saccharina (L) Lamour............	9	27—28 Aug.	18.5	12,25	24	15,°5	15,°0	4,99	2,9
Sarcophyllis edulis (Stackh.) J. Ag.	10	2—3 Aug.	18,5	27,56	12	15,°8	15,°8	5.30	2,7
» »	11	2—3 Aug.	4,1	6,7	12	15,°8	15,°8	5,30	1.8
Laminaria saccharina..	12	24 Juli.	»	10.32	6 5/12	15,°8	15,°0	5.74	2.4
Enteromorpha intestinalis (L) Link.	13	25—27 Aug.	4,3	2,31	48	15,°1	—	5,44	0,1
» »	14	28—29 Aug.	»	2,66	24	14,°8	15,°2	4,90	0.2
Polysiphonia byssoides (Good et Woodw.) Grev.	15	31 Juli—1 Aug.	4,1	3,11	18	15,°7	15,°6	4.85	0,1
Ulva lactuca (L) Le Jolis	16	29 Juli.	»	3,19	12	17,°4	17.°4	5,02	1,7
» »	17	9—10 Juli.	»	7,41	7	15,°8	15,°8	5,67	0,5
Polysiphonia byssoides	18	20—21 Aug.	4,3	0,84	12	16,°6	16,°0	5,24	4,1
Ceramium rubrum (Huds.) Ag.	19	20—21 Aug.	4.1	2,41	12	16,°6	16,°0	5,24	0,8

I.

m på 12 timmar absorberats af 1 gr. alger.

eter syre		Kubikcentimeter kolsyra				Kubikcentimeter kväfve på 1 liter vatten		Kub.-cm. syre, absorb. under försöket.	Kub.-cm. syre, absorb. på 12 tim. af 1 gr. alger.	Kub.-cm. kolsyra afskild under försöket.	$\frac{CO_2}{O_2}$	O_2 % i blåsluften.
på hela attenmassan		på 1 liter vatten		på hela vattenmassan								
före för-söket.	*efter* för-söket.	*före* för-söket.	*efter* för-söket.	*före* för-söket.	*efter* för-söket.	*före* för-söket.	*efter* för-söket.					
h.	i.	j.	k.	l.	m.	n.	o.	p.	q.	r.	s.	t.
3,52	0,00	43,46	47,67	803,99	881,90	11,88	12,45	3,52	0,007	77,91	22,13	—
61,79	2,22	41,09	44,91	760,17	830,83	11,78	11,88	59,57	0,31	70,66	1,18	20,00
89,72	24,42	41,61	47,01	769,79	869,68	11,43	11,68	65,30	0,41	99,89	1,53	11,29
20,87	6,11	38,50	40,95	166,71	177,31	12,03	11,75	14,76	0,60	10,60	0,71	—
92,87	3,52	39,56	43,46	731,86	803,99	11,86	11,88	89,35	0,64	72,13	0,81	—
104,90	4,26	41,72	45,60	771,81	843,59	11,82	11,99	100,64	0,81	71,78	0,71	17,98
89,17	16,28	38,50	41,80	712,25	773,30	12,03	11,98	72,89	0,97	61,05	0,84	0,00
21,61	6,93	40,85	44,83	176,88	194,12	12,38	12,23	14,68	0,99	17,24	1,20	—
74,37	56,61	35,84	38,74	663,04	716,69	11,95	11,99	17,76	1,05	53,65	3,07	23,50
19,76	2,62	38,50	42,65	157,85	174,87	12,03	11,77	17,14	1,11	17,02	0,99	—
92,32	54,02	40,85	43,01	755,72	795,68	12,38	12,33	38,30	1,56	39,96	1,04	—
98,05	50,32	41,12	46,44	760,72	859,14	11,69	11,79	47,73	1,73	98,42	2,06	—
21,73	7,42	41,12	45,35	168,59	185,94	11,69	11,75	14,31	2,14	17,35	1,21	—
23,53	9,88	38,02	40,99	155,88	168,06	12,06	11,91	13,65	2,47	12,18	0,89	—
23,56	0,61	41,93	46,12	181,56	199,70	12,06	12,38	22,95	2,48	18,14	0,79	—
21,22	1,04	41,24	45,99	178,57	199,14	12,28	12,62	20,18	3,79	20,57	1,01	—
19,89	0,45	41,61	49,34	170,60	202,30	11,43	11,92	19,44	4,11	31,70	1,62	—
20,58	7,01	39,56	43,02	162,20	176,38	11,86	11,68	13,57	4,25	14,18	1,04	—
23,25	2,30	41,72	46,41	171,05	190,28	11,82	11,74	20,95	4,85	19,23	0,92	—
22,69	17,75	38,91	41,18	168,48	178,31	12,42	12,07	4,94	5,88	9,83	1,99	—
21,48	3,28	38,91	43,56	159,53	178,60	12,42	12,01	18,20	7,55	19,07	1,05	—

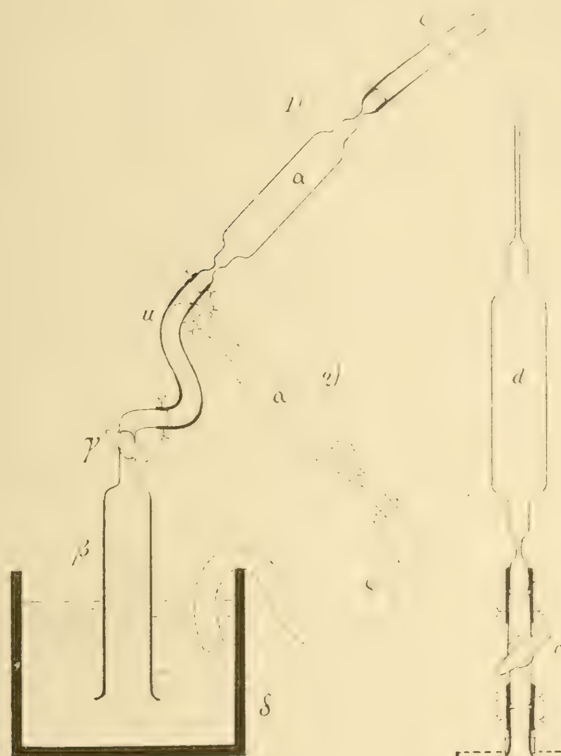


Fig. I.

Fig. II.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 17. Afd. III. N:o 4.

CHLOROPHYLLOPHYCEER

FRÅN

NORSKA FINMARKEN

AF

O. BORGE.

MED EN TAFLA.

MEDDELADT DEN 14 OKTOBER 1891 GENOM TH. M. FRIES.

STOCKHOLM, 1892.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Kännedomen om nordligaste Norges sötvattens-chlorophyllophyceer har hittills varit högst obetydlig. 1826 anför SOMMERFELT i Supplementum Floræ Lapponicæ några arter, och 1868 upptagas i RABENHORST Flora Europæa Algarum några få desmidieer[1] från dessa trakter, men för öfrigt innehaller litteraturen derom så godt som intet. Jag har derför trott, att nedanstående uppsats ej skulle helt och hållet sakna sitt intresse. Materialet till densamma, hvilket godhetsfullt öfverlemnats åt mig af Dr O. NORDSTEDT, är insamladt af Prof. F. R. KJELLMAN. Samlingen består af 7 kollekter, hvaraf 5 äro insamlade på Maasö d. 17 Aug. 1876 och 2 vid Gjæsvær (Magerö) d. 21 Aug. samma år.

För att underlätta en jemförelse med Norges chlorophyllophycéflora för öfrigt har framför de för Norge nya formerna satts en *.

Fam. OEDOGONIEÆ DE BAR.

I. **Bulbochæte** NÆG.

1. *B. intermedia* DE BAR.

β depressa WITTR.

Crass. cell. veg.		13—16 μ,	altit.	$2^1/_2$—$3^3/_4$ plo major;
»	» androsp.	10—11 »	»	9 μ
»	oogon.	39 »	»	32—33 μ
»	nannandr.	8 »	»	24—25 »

Maasö.

2. *B. mirabilis* WITTR.

Crass. cell. veg.		20—28 μ,	altit.	$1^1/_4$—$2^1/_4$ plo major;
»	oogon.	26—28 »	»	49—53 μ
»	cell. spermog.	10—12 »	»	6—7 »

Maasö.

[1] Jfr BOLDT »Grunddragen af Desmidieernas utbredning i Norden» pag. 53.

2. *M. papillifera* Bréb.
Long. cell. 123—136 μ.
Lat. » 117—120 »
isthm. 18 μ.
Maasö.

III. **Euastrum** Ehrb.; Ralfs.

1. *E. didelta* Ralfs.
Long. semicell. 65 μ, lat. 57 μ.
Maasö.

2. *E ansatum* Ralfs.
Long. cell. 86—93 μ.
Lat. » 44—48 »
Maasö.

3. *E. elegans* (Bréb.) Kütz.
Long. cell. 30—33 μ, lat. 21—23 μ; isthm. 5 μ.
Maasö.

* Var. *bidentata* Næg.
Long. cell. 56 μ, lat. 32—36 μ; lat. isthm. 10—11 μ.

4. *E. binale* (Turp.) Ralfs.
Long. cell. 22—31—33 μ.
Lat. » 15—23—22 »
Lat. isthm. 5 μ.
Maasö, Gjæsvær.

5. *E. denticulatum* (Kirch.) Gay.
Long. cell. 23—24—26 μ.
Lat. » 18—20—21
Maasö.

6. *E. gemmatum* Bréb.
Long. cell. 55—56 μ, lat. 39 μ.
Maasö.

7. *E. pectinatum* Bréb.
Maasö.

8. *E. verrucosum* Ehrb.
Long. semic. 45—46 μ, lat. 76—77 μ.
Maasö.

* *β reductum* Nordst.
Forma sinu mediano ampliato ut Ralfs in Brit. Desm. Tab. XI, fig. 2 indicat.
Long. cell. 91 μ, lat. 74 μ.
Maasö.

IV. **Staurastrum** Mey.; Ralfs.

1. *S. muticum* Bréb.
Long. cell. 21—22 μ, lat. 18—20 μ.
Maasö.

2. *S. connatum* (Lund.) Roy et Biss.
* β *Spencerianum* (Mask.) Nordst.
Forma minor, isthmo pro portione latiore quam in figura a cl. Nordstedt data. Cfr. Nordst. *Fresh-wat. Alg.* pag. 40: »The breadth of the isthmus seems much to vary».
Long. cell. 14—16 μ, lat. 18—19; lat. isthm. 6—7.
Maasö.

3. *S. dejectum* Bréb.
* β *sudeticum* Kirch.
Long. cell. 21 μ, lat. sine acul. 19—20 μ, lat. cum acul. 26 μ.
Maasö.

4. *S. Avicula* Bréb.
Forma (Syn. *S. denticulatum* (Näg.) Arch. f. Elfv. Finska Desm. p. 9, tab. 1, fig. 5; Cfr. Nordst. in Bot. Not. 1882, p. 96—97.)
Long. cell. 26 μ; lat. cell. cum acul. 35 μ, sine acul. 28—29 μ.
Maasö.

5. *S. punctulatum* Bréb. f. 3-gona.
Long. cell. 29—30—32—35—36 μ.
Lat. 30—26—27—35—36
Lat. isthm. 10—11 μ.
F. 4-gona. Long. cell. 39 μ, lat. 39—40.
Maasö, Gjæsvær.

6. *S. Meriani* Reinsch.
* *Forma rotundata* n. f. Fig. 4.
F. majus apice semicellulæ magis rotundata quam in forma typica. Semicellulæ e vertice visæ sexangulares.
Long. cell. 44 μ, lat. max. 24—25 μ, lat. min. 19—20 μ; lat. isthm. 17 μ.
Maasö.

7. *S. alternans* Bréb.
Long. cell. 32—33 μ, lat. 31 μ; lat. isthm. 9 μ.
Gjæsvær.

8. *S. margaritaceum* (Ehrb.) Menegh.
F. 4-gona. Long. cell. 23 μ, Lat. 23 — 24 μ.
Maasö.

9. *S. polymorphum* Bréb.
F. 4-gona. Long. cell. 32 — 33 μ, lat. 39 μ.
Maasö.

*10. *S. basidentatum* n. sp. Fig. 5.
S. sinu mediano amplo profunde constrictum. Semicellulæ e basi angusta late triangulares, margine dorsali subplano; ad basin serie duplici granulorum acutorum præditæ; angulis in brachia productis. Brachia 3 seriebus aculeorum parvorum acutorum et intra eas serie duplici granulorum acutorum ornata. Semicellulæ a vertice visæ 4-angulares.
Long. cell. 31 — 34 μ, lat. 36 — 46 μ.
Maasö.

* *β simplex* n. var. Fig. 6.
Var. minor; semicellulæ ad basin serie simplici granulorum acutorum præditæ, brachiis serie duplici granulorum acutorum carentibus.
Long. cell. 22 — 24 μ, lat. 26 — 27 μ.
Maasö.

Denna nya art liknar närmast *S. polymorphum* Bréb., från hvilken den skiljer sig hufvudsakligen genom att membranen har olika slag af beväpning, dels taggar dels vårtor, äfvensom genom dessa senares anordning. Vidare är *S. basidentatum*, sedd »a vertice», i midten alltid glatt.

11. *S. gracile* Ralfs.
Long. cell. 26 μ, lat. 39 μ.
Maasö.

12. *S. hirsutum* (Ehrb.) Ralfs.
Long. cell. 56 μ, lat. 48 — 50 μ; lat. isthm. 19 — 20 μ.
Maasö.

13. *S. cristatum* (Næg.) Arch.
Long. cell. 48 μ, lat. 45 — 46 μ.
Maasö.

V. **Xanthidium** (Ehrb.) Ralfs.

1. *X. antilopæum* (Bréb.) Kütz.
β triquetrum Lund.

Long. cell. 81 — 85 — 90 μ.
Lat. cell. sine spin. 65 — 71 — 72 »
» » cum » 111 μ.
Maasö.

VI. **Cosmarium** (CORDA) RALFS.

1. *C. orbiculatum* RALFS.
Long. cell. 32 — 33 μ, lat. 23 μ.
Maasö.

2. *C. Botrytis* (BORY) MENEGH.
Long. cell. 69 μ, lat. 53 — 55 μ; lat. isthm. 16 — 17 μ
Maasö.

3. *C. ochtodes* NORDST.
Long. cell. 104 μ, lat. 84 — 85 μ; lat. isthm. 26 μ.
Maasö.

4. *C. tetraophthalmum* (KÜTZ.) BRÉB.
β Lundellii WITTR.
Long. cell. 130 — 136 — 138 μ.
Lat. » 95 — 97 — 100
Lat. isthm. 28 μ.
Maasö.

5. *C. conspersum* RALFS.
Long. cell. 97 — 110 μ.
Lat. » 71 — 76
Maasö.
F. minor.
Long. cell. 52 μ, lat. 44 μ.
Maasö.
β rotundatum WITTR.
Long. cell. 86 — 91 μ.
Lat. » 66 — 70
Maasö.

6. *C. margaritiferum* (TURP.) ARCH.
Long. cell. 58 — 61 μ, lat. 49 — 52 μ.
Maasö.

7. *C. Portianum* ARCH.
Long. cell. 38 — 42 μ, lat. 26 — 27 μ; lat. isthm. 10 — 11 μ.
Maasö.

8. *C. punctulatum* Bréb.
Long. cell. 31—32—34 μ.
Lat. » 25—23—26 »
» isthm. 10—10—11
Maasö.
Ett par af de påträffade individerna voro angripna af parasit (Fig. 7); jmf Wille Nov. Seml. Alg. pag. 33 tab. XII fig. 10.

9. *C. speciosum* Lund.
Long. cell. 72 μ, lat. 51 μ; lat. isthm. 26 μ.
Maasö.
β simplex Nordst.
* *F. intermedia* Wille.
Long. cell. 39—40 μ, lat. 27 μ, crass. 25 μ;
Lat. isthm. 12—14 μ.
Gjæsvær.

10. *C. crenatum* Ralfs.
* *F.* crenis lateralibus 3 Nordst.
Long. cell. 39—40—43—44 μ.
Lat. » 33—31—33—34 »
Maasö.
F. crenis lateralibus 2 Nordst.
Long. cell. 29—31—33 μ.
Lat. » 23—23—26 »
Maasö.

*11. *C. subcrenatum* Hantzsch.
Long. cell. 23—26 μ, lat. 22—23 μ; lat. isthm. 6—7 μ.
Maasö.
* *Forma* tumore subbasali semicellularum orbi granulorum ornato neque, ut in forma typica, seriebus circiter 5 granulorum.
Long. cell. 30 μ, lat. 23 μ.
Maasö.

12. *C. undulatum* Corda.
β tumidum Jacobs. Aperc. syst. pag. 197 tab. VIII fig. 18.
* *Forma* semicellulis sub apicem magis attenuatis; angulis inferioribus semicellularum fere rectis. Fig. 8.
Long. cell. 58—60 μ.
Lat. » 41—40 »
Maasö.

»A fronte» påminner denna form ganska mycket om *C. impressulum* ELFV., men har bredare isthmus och något starkare undulering samt är betydligt större. Från *C. subundulatum* WILLE (som väl rätteligen bör betraktas såsom varietet under *C. undulatum*) skiljes den genom något starkare undulering, genom frånvaro af granulering samt genom att »a vertice» vara betydligt mer uppsväld. Jmf äfven *Euastrum incrassatum* NORDST. och närstående arter!

*13. *C. incisum* (JACOBS.) RAC. Desm. polon. pag. 14 tab. I (X) fig. 7 (Syn. C. Cucumis var. incisum JACOBS. Aperc. syst. pag. 200, tab. VIII, fig. 22 f.)
Long. cell. 56—65 μ.
Lat. max. cell. 34—40 μ.
» apic. 25—29 »
» isthm. 20—22 »
Maasö.

14. *C. Thwaitesii* RALFS.
* *β penioides* KLEBS. Desmid. Ostpreuss. pag. 26, tab. III, fig. 5.
F. semicellulis e vertice perfecte circularibus.
Long. cell. 55 μ, lat. 26 μ, lat. isthm. 24 μ.
Maasö.

15. *C. Cucumis* CORDA.
F. typica KLEBS l. c. pag. 30, tab. III. fig. 12.
Long. cell. 59 μ, lat. 33 μ; lat. isthm. 20 μ.
Maasö.

16. *C. quadratum* RALFS.
Long. cell. 58—60 μ, lat. 32—33 μ.
Maasö.

Forma major WILLE. Nov. Seml. pag. 37, tab. XII, fig. 21 a.
Long. cell. 59 μ, lat. 32 μ.
Maasö.

* *Forma* BORGE. Sibir. chlorophyllophyc. pag. 12, tab. I fig. 6. (Bih. K. Vet. Akad. Handl. 1891.)
Long. cell. 62 μ, lat. 31 μ.
Maasö.

* *Forma C. quadrato f. majori* WILLE. Nov. Seml. pag. 37, tab. XII, fig. 21 a' similis sed minor.

Long. 50—52 μ, lat. 29—31 μ; lat. isthm. 19—20 μ.
Gjæsvær.

17. *C. connatum* Bréb.
Long. cell. 83—94 μ.
Lat. » 56—55 »
» isthm. 49—46
Maasö, Gjæsvær.

18. *C. pyramidatum* Bréb.
Long. cell. 62 μ, lat. 49 μ; lat. isthm. 17 μ.
Maasö.

19. *C. Cymatopleurum* Nordst.
* Var. *incrassata* n. var. Fig. 9.
Var. major; semicellulis sub apice constrictis (habitu *C. incisi*), dorso subpano levissime undulato; angulis inferioribus semicellularum minus rotundatis, membrana incrassata.
Long. cell. 113 μ, lat. 80—81 μ; lat. isthm. 28—29 μ.
Maasö.

20. *C. granatum* Bréb.
Long. cell. 34—36 μ, lat. 22—25 μ.
Maasö.
* Var. Nordstedtii *Hansg. Prodr.* pag. 193 (Syn. *C. granatum* Bréb. f. Nords. Desm. Grönl. pag. 7, tab. VII, fig. 1.)
Long. cell. 28—30 μ, lat. 19—22 μ; lat. isthm. 6—7 μ.
Maasö.

21. *C. bioculatum* Bréb.
Long. cell. = lat. 19—20 μ.
Maasö.

22. *C. pseudoprotuberans* Kirch.
* *Forma* angulis superioribus semicellularum rotundatis. Fig. 10.
Long. cell. 39—42 μ, lat. 30—34 μ.
Maasö.

23. *C. Meneghinii* Bréb.
Long. cell. 24—26 μ, lat. 15—17 μ.
Maasö.
?* *Forma major*, lævis; semicellulæ subquadratæ, e basi lata paullulum dilatatæ; lateribus leviter sinuatis, angulis inferioribus rotundatis, superioribus truncatis, apice recto vel levissime retuso. Fig. 11.

Long. cell. 38—42—43 μ.
Lat. » 25—25—23 »
Maasö.

* *Forma* superiori similis, sed apice rotundato.
Long. cell. 39 μ, lat. 26 μ.
Maasö.

Då dessa båda former ganska mycket närma sig *C. crenulatum* De Not. Elementi, Tab. III fig. 25, har jag, ehuru med tvekan fört dem till *C. Meneghinii* Bréb.

24. *C. tinctum* Ralfs.
β intermedium Nordst.
* *Forma* a vertice non tumida; membrana achroa vel luteola.
Long. cell. 13 μ, lat. 10—11 μ; lat. isthm. 6—7 μ.
Gjæsvær.

25. *C. nasutum* Nordst.
Long. cell. 41—44 μ, lat. 31—33 μ; lat. isthm. 13 μ.
Gjæsvær.

*26. *C. Finmarkiæ* n. sp. Fig. 12.
C. parvum, profunde constrictum sinu lineari angusto; semicellulæ subtrapezicæ, e basi recta sensim angustatæ; apice truncato leviter triundulato; lateribus muricato-crenatæ, dentibus parvis 5; infra marginem 2 ordinibus concentricis granulorum præditæ, in tumore basali 5 seriebus verticalibus granulorum præditæ; e vertice visæ ellipticæ in medio utrinque tumore 5-granulato præditæ, utroque polo granulatæ, in centro orbi granulorum præditæ; e latere rectangulares tumore basali magno, apice granulatæ, in centro orbi granulorum et supra illum serie granulorum præditæ.
Long. cell. 29—31 μ, lat. 26—27 μ.
Maasö.

Närmast lik denna nya art är *C. Kjellmani* Wille, som dock är lätt skiljd från densamma, isynnerhet sedd »e latere» och »e vertice». Andra närstående arter äro *C. subreniforme* Nordst. och *C. Paulense* Börges.

VII. **Pleurotænium** Næg.

1. *P. Trabecula* (Ehrb.) Næg.
Long. cell. 390—410 μ.
Lat. » 26—26
Maasö.

β crassum WITTR.
Long. cell. 559 μ, lat. 57 μ.
Maasö.

VIII. **Tetmemorus** RALFS.

1. *T. levis* (KÜTZ) RALFS.
* *β attenuatus* WILLE.
Long. cell. 70 μ, lat. 22; lat. isthm. 19—20 μ.
Maasö.

IX. **Closterium** NITZSCH.

1. *C. gracile* BRÉB.
Long. cell. 153 μ, lat. 6 μ.
Maasö.
* *Forma* luteola.
Long. cell. 159—173 μ. lat. 5—7 μ.
Maasö.

2. *C. juncidum* RALFS.
* *Forma* brevior.
Long. cell. 153—158 μ, lat. 11 μ.
Maasö.

3. *C. striolatum* EHRB.
Long. cell. 273 μ, lat. 28 μ.
Maasö.

4. *C. acutum* BRÉB.
Long. cell. 91—117 μ.
Lat. » 9—10
Maasö.
Forma minor.
Long. cell. 47—52 μ, lat. 8 μ.
Gjæsvær.

5. *C. Dianæ* EHRB.
Long. 209 μ, lat. 17 μ.
Maasö.

6. *C. parvulum* NÆG.
Long. cell. 88—104—106—110 μ.
Lat. » 10— 12— 12— 10 »
Maasö.

7. *C. rostratum* EHRB.
Long. 312 μ, lat. 23 μ.
Maasö.

* *β lævigatum* BRÉB.
Long. cell. 265—286 μ, lat. 26 μ.
Gjæsvær.

X. **Penium** (BRÉB.) DE BAR.

1. *P. cylindrus* BRÉB.
Long. cell. 42—57 μ, lat. 13—14 μ.
Maasö.

2. *P. margaritaceum* (EHRB.) BREB.
Long. cell. 190 μ, lat. 27 μ.
Maasö.

3. *P. spirostriolatum* BARKER in Micr. Journ. IX (1869) pag. 164 (Syn. *Closterium spiraliferum* JACOBS. Aperc. syst. tab. VII, fig. 8; *Penium Haynaldii* Schaarschm. Magyar. Desm. pag. 277, fig. 20).

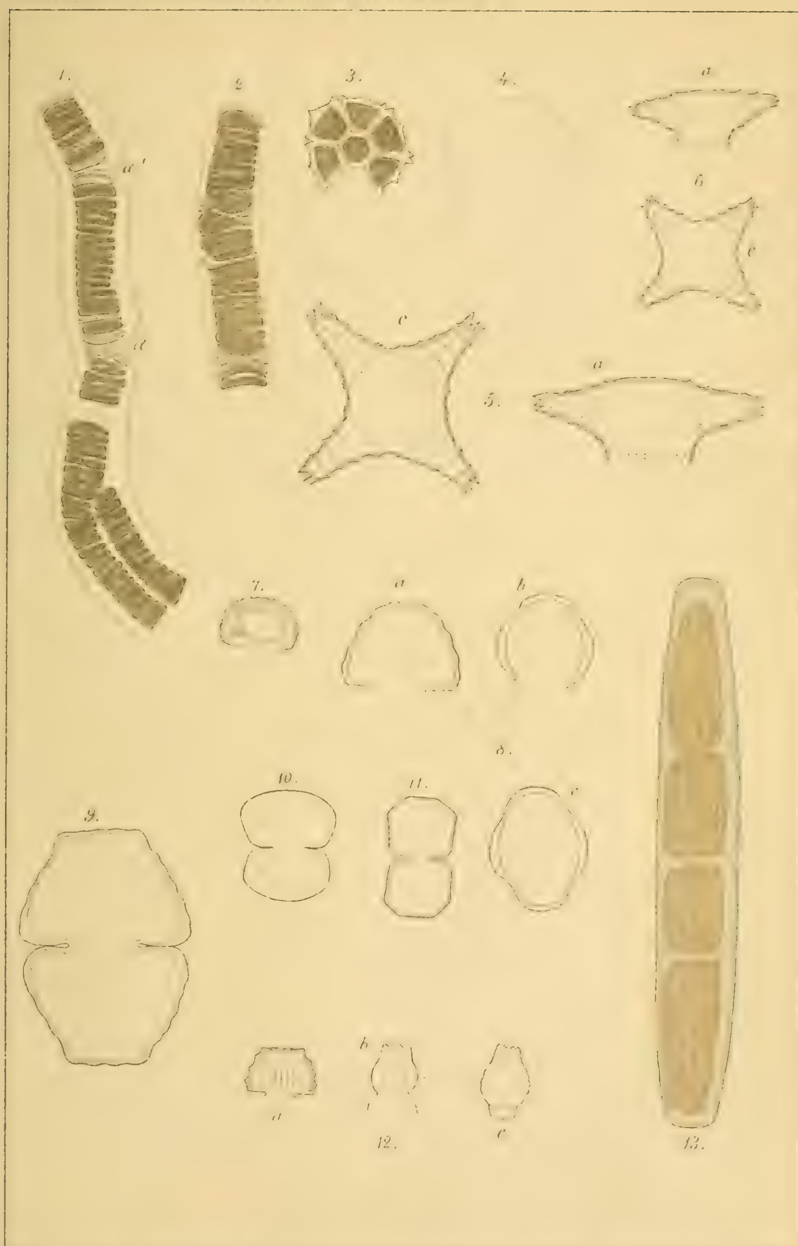
* *Forma* membrana densissime striata, striis gracillimis; apicibus (ut in *Closterio spiralifero* JACOBS.) porrectis. Fig. 13.
Long. cell. 186 μ, lat. 26 μ; lat. apic. 18 μ.
Maasö.



Figurförklaring.

Fig. 1–2. *Ulothrix discifera* KJELLM. $^{305}/_{1}$.
3. *Pediastrum tricornutum* n. sp. $^{305}/_{1}$.
4. *Staurastrum Meriani* REINSCH f. *rotundata* n. f. $^{610}/_{1}$.
5. *basidentatum* n. sp. $^{610}/_{1}$.
6. » » *β simplex* n. var. $^{610}/_{1}$.
7. *Cosmarium punctulatum* BRÉB. cum parasit. $^{305}/_{1}$.
8. » *undulatum* CORD. *β tumidum* JACOBS. f. $^{305}/_{1}$.
9. » *cymatopleurum* NORDST. var. *incrassata* n. var. $^{200}/_{1}$.
10. » *pseudoprotuberans* KIRCH. f. $^{305}/_{1}$.
11. » *Meneghinii* BRÉB.? f. major. $^{305}/_{1}$.
12. » *Finmarkiæ* n. sp. $^{305}/_{1}$.
13. *Penium spirostriolatum* BARKER f. $^{305}/_{1}$.

a. = Cellula a fronte visa.
b. = » » latere »
c. = » » vertice


1.
2
3.
4.
5.
6
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 17. Afd. III. N:o 5.

UEBER DEN GEGENWÄRTIGEN STANDPUNKT

UNSERER KENNTNISS VON DEM

VORKOMMEN FOSSILER GLACIALPFLANZEN.

VON

A. G. NATHORST.

MIT EINER KARTE.

MITGETHEILT DEN 9. DECEMBER 1891.



STOCKHOLM 1892.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Während einer im verflossenen Sommer mit Unterstützung des Vegastipendiums nach den Ostseeprovinzen und nach Norddeutschland unternommenen wissenschaftlichen Reise, habe ich daselbst mehrere Fundstätten für fossile Glacialpflanzen entdeckt.[1] Da das Präpariren und die Untersuchung der mitgebrachten Sammlungen noch lange Zeit in Anspruch nehmen werden, so habe ich es für angemessen gehalten, schon jetzt eine kurze Uebersicht über diese Funde zu geben, und zwar in Verbindung mit einer Zusammenstellung darüber, was wir gegenwärtig über das Vorkommen fossiler Glacialpflanzen überhaupt kennen. Es scheint mir eine solche Zusammenstellung um so wünschenswerther, als eine merkwürdige Unkenntniss der diesbezüglichen Arbeiten bei mehreren Forschern noch zu existiren scheint. Bei dieser Uebersicht dürfte es zweckmässig sein, die Lokalitäten nach ihrer Lage in den verschiedenen Ländern aufzuführen. Die Ziffern, welche in Klammern gesetzt sind, entsprechen der rothen Ziffern auf der Karte und geben die Lage der Fundorte an.

Schweden.

Nachdem ich die ersten Glacialpflanzen in Schonen (**1**) 1870 bei Alnarp entdeckt hatte, dehnte ich während des folgenden Sommers meine Untersuchungen über den südwestlichen Theil derselben Provinz aus, und traf dort die Glacialflora auf 8 neuen Lokalitäten an. Laut einer Angabe von

[1] A. G. NATHORST, Den arktiska florans forna utbredning i länderna öster och söder om Östersjön. Ymer 1891. S. 115. Stockholm 1891.

L. HOLMSTRÖM soll dann O. TORELL 1872 ein *Dryas*blatt bei Klågerup in westlichen Schonen gefunden haben. Meine diesbezüglichen Arbeiten wurden dann eine Zeit lang unterbrochen, 1874 konnte ich aber durch Untersuchung einer in der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung Schwedens befindlichen Probe von Wiesenkalk konstatiren, dass fossile Glacialpflanzen auch im östlichen Schonen vorhanden waren. 1876, bei wieder aufgenommenen Untersuchungen im östlichen und mittleren Schonen, traf ich 11 neue Lokalitäten, welche fossile Glacialpflanzen enthielten. Dann wurde gelegentlich auf jedem der geologischen Kartenblätter Trolleholm (von mir) und Lund (von S. A. TULLBERG) ein einzelner Fund gemacht; 1886 traf A. F. CARLSON (nach brieflicher Mittheilung) auch eine neue Lokalität bei Bjersjölagård, womit die Zahl der Fundstätten in Schonen schon 25 betrug. 1888 theilte GUNNAR ANDERSSON mit, dass er 1886 fossile Glacialpflanzen unterhalb eines Torfmoores bei Eslöf in Schonen, und 1889, dass er solche an 4 anderen Stellen in der Provinz gefunden hätte, von welchen jedoch zwei Lokalitäten mit schon früher bekannten identisch waren oder jedenfalls diesen sehr nahe lagen. 1890 hat derselbe Forscher auch im nordwestlichen Schonen fossile Glacialpflanzen auf drei Lokalitäten entdeckt, von welchen die eine sich auf Kullaberg befindet.

Wir kennen demzufolge jetzt fossile Glacialpflanzen von wenigstens 30 Lokalitäten in Schonen, eine Zahl, welche nach Belieben vermehrt werden kann, da dieselben einer ganz bestimmten Formation angehören, welche dort überall entwickelt ist, wo das Meer die Moränenlandschaft nach der Abschmelzung des Eises nicht bedeckt hat. Die betreffende Formation ist eine glaciale Süsswasserablagerung, welche in den Niederungen zwischen den Moränenhügeln abgelagert worden ist. Der grösste Theil von Schonen war nicht vom Meere bedeckt, und darum ist diese Formation dort sehr häufig, während dieselbe gegen Norden zu abnimmt, so dass man sie im mittleren Schweden nur in den höchsten Theilen, oberhalb der ehemaligen Uferlinie des glacialen Meeres, erwarten kann. Diese Grenzlinie steigt nämlich — wie man schon früher wusste, wie aber erst durch DE GEER's Untersuchungen näher ermittelt worden ist — von Schonen allmählich gegen Norden und liegt schon in Dalsland etwa 150 Meter über dem jetzigen Meeresniveau.

Die Formation der glacialen Süsswasserablagerungen nimmt, wie erwähnt, kleine Becken in der Moränenlandschaft ein. Zuweilen sind Partieen der Grundmoräne am Rande der Becken über die Süsswasserablagerungen niedergeschwemmt, was ich hier besonders betonen will, weil man in Deutschland mehrmals bei ähnlichen Fällen ganz unkritisch solche Ablagerungen als interglaciale betrachtet hat. Bei uns ist eine solche sekundäre Ueberlagerung gar nicht selten, und vollständig analoge Verhältnisse kommen auch bei den marinen Glacialablagerungen im mittleren Schweden vor, wo der marine Glacialthon sehr häufig, an den Abhängen der Hügel oder der Gebirge, von Moränenschutt auf sekundärer Lagerstätte bedeckt wird. Es ist aber keinem schwedischen Geologen eingefallen, diesetwegen den marinen Glacialthon als eine interglaciale Ablagerung zu betrachten, und es wäre in der That eine sonderbare Eisbedeckung gewesen, welche ihre Moränen nur an den Rändern der Ablagerungen, nicht aber auf den übrigen Theilen derselben abgesetzt hätte. Es muss ausdrücklich bemerkt werden, dass diese Moränenablagerungen auf sekundären Lagerstätten nicht immer im Inneren umgelagert zu sein brauchen, denn sie können ihren Platz auch durch Gleitung bei der Schneeschmelze während des Frühlings, oder durch Rutschen auf dem gefrorenen Boden u. s. w. eingenommen haben.

Die glacialen Süsswasserablagerungen zeigen den Ort an, wo während der Eiszeit, unmittelbar nach dem Abschmelzen des Eises, kleine Seen vorhanden waren. Auch können sie als Flussablagerungen auftreten und sind beinahe immer von jüngeren Ablagerungen bedeckt. Die Reihenfolge der Schichten kann etwas variiren, sie ist zuweilen diese:

Torf

Süsswasserthon und -Sand

Moräne

oder auch:

Torf

Seekreide (Wiesenkalk)

Süsswasserthon und -Sand.

Moräne

oder in anderen Fällen:

Torf
»Gytja»[1] (Schlamm)
Süsswasserthon und -Sand
Moräne

oder sogar:

Torf
»Gytja»
Wiesenkalk
Süsswasserthon und -Sand
Moräne

wobei auch einzelne Sandlager zwischen den verschiedenen Lagern vorkommen können. Zuweilen kommt ein Lager reiner »Gytja» als Einlagerung im Wiesenkalk vor; auch noch andere Kombinationen als die oben erwähnten können vorkommen, obschon diese die häufigsten sind.

Der Torf fehlt selten, doch kann er zuweilen so untergeordnet sein, dass er nur als ein dünnes Lager von Torferde auftritt; zuweilen fehlt er aber gänzlich. Auf der anderen Seite kann er ausserordentlich entwickelt sein, und die Lagerreihe wird in jenen Fällen am meisten interessant, wenn ein Waldmoor mit den verschiedenen Vegetationsregionen auf den glacialen Süsswasserablagerungen ruht. Bei der Untersuchung, von den untersten Thonlagern mit *Salix polaris*, durch die ganze Lagerreihe, bis zu den obersten Torflagern, ist es dann, als stiege man von einem hohen Berggipfel mit nivalen Pflanzen durch die verschiedenen Vegetationszonen bis in die gegenwärtige Umgebung der Ablagerung nieder.

[1] Da ich nicht habe erfahren können, welchen Namen man in Deutschland für die Ablagerung benutzt, welche wir in Schweden »Gytja» nennen, habe ich vorgezogen den schwedischen Namen beizubehalten, anstatt durch eine unrichtige Benennung eine Verwechselung hervorzurufen. FRÜH und EHRENBERG nennen dieselbe »Schlamm», was mir aber nicht zweckmässig erscheint, weil dieses Wort auch in anderer Bedeutung benutzt wird. Die »Gytja» besteht laut VON POST's Untersuchungen aus zertheilten Algenfragmenten, Bacillarien, Excrementen von kleinen Thieren (Infusorien, Crustaceen, Insektenlarven) etc. Badeschlamm ist eine »Gytja».

Von den arktischen Pflanzen reicht nur *Betula nana* zuweilen in den Torf hinauf.[1] Die übrigen finden sich nur im Süsswasserthon und -Sand, im Wiesenkalk und in der Gytja vor. Ihr Vorkommen in den beiden letztgenannten Gesteinsarten ist aber überhaupt nicht häufig, und es muss betont werden, dass viele Wiesenkalke bedeutend jünger sind. Wiesenkalk rührt, wie bekannt, hauptsächlich direkt oder indirekt von Resten von Molluskenschalen, Ostrakoden etc. her; es sind aber nur gewisse Mollusken, welche zusammen mit den arktischen Pflanzen vorkommen, und zwar vor allem einige *Pisidia*, dann *Anodonta* oder *Unio*, *Limnaea limosa* (*ovata*) und zuweilen *Cyclas cornea*. Durch Untersuchung des Vorkommens von verschiedenen Mollusken auf verschiedenen Horizonten kann man sich eine Vorstellung über die Reihenfolge ihrer Einwanderung bilden, womit wir uns hier jedoch nicht beschäftigen werden. Neben Mollusken kommen auch Reste von mehreren Käfern und Ostrakoden vor, seltener solche von *Apus glacialis*, ausserdem noch Reste des Rennthieres.

In jenen Fällen, wo die glacialen Süsswasserablagerungen mächtig sind, aber auch bei anderen Gelegenheiten, kann man einen unteren Horizont, der durch das häufige Vorkommen von *Salix polaris*, wohl meistens mit *Dryas* gemischt, charakterisirt ist, von einem oberen trennen, wo *Salix reticulata* und *Betula nana* hinzukommen, während *S. polaris* verschwindet. Dann folgen oben bei einigen Gelegenheiten Blätter von strauchartigen *Salices*, wie *S. phylicifolia*, was insbesondere von GUNNNAR ANDERSSON dargelegt worden ist. Dann folgt der Torf mit den bekannten Horizonten von Zitterespe, Kiefer, Eiche, Erle. Zuerst von STEENSTRUP in Dänemark nachgewiesen, sind dieselben jetzt auch in Schonen von GUNNAR ANDERSSON beobachtet worden.[2]

[1] Auf Spitzbergen kommen Torfmoore mit einer Mächtigkeit von 2 m vor, welche von oben bis unten voll von *Salix polaris*-Blättern sind. Obschon kleine Torfstreifen zuweilen in den glacialen Süsswasserablagerungen der europäischen Moränenlandschaft vorkommen können, habe ich bisher kein Analogon zu den erwähnten spitzbergischen Mooren hier gefunden. Dies beruht wohl darauf, dass solche Moore während der langen Zeit, welche seit ihrer Bildung verflossen ist, wieder wegerodirt worden sind.

[2] Die Angabe, dass ELIAS FRIES diese Reihenfolge in Schweden zuerst nachgewiesen hat, welche man seit UNGER (Versuch einer Geschichte d. Pflanzenwelt. Wien 1852. S. 321) bei mehreren, sogar schwedischen, Autoren findet, beruht ohne Zweifel auf einem Missverständniss. FRIES hatte sich in einem Vortrage über die Geschichte der skandinavischen Vegetation an die Untersuchungen STEENSTRUPS gestützt, scheint aber selbst keine Untersuchungen der Moore ausgeführt zu haben.

Die Blätter der fossilen Glacialpflanzen kommen zuweilen vereinzelt im Thon, Sand, Wiesenkalk oder in der »Gytja» vor. Nachdem man einige Blätter gefunden hat, oder wenn ihre Anwesenheit aus sonstigen Gründen wahrscheinlich ist, so lohnt es sich immer, einige Proben der Ablagerung mitzunehmen, um dieselben später zu schlemmen. Man wird dabei oftmals erstaunt werden, einen allem Anscheine nach ganz sterilen Thon voll von Pflanzenresten zu finden. Zuweilen, wie insbesondere bei Näsbyholm in Schonen, aber auch bei einigen anderen Lokalitäten, bilden die Blätter und sonstigen Reste im Sand oder Thon 1—2 cm dicke Streifen, welche ausschliesslich aus Pflanzenresten bestehen. Hier kann man aus den mitgebrachten Proben leicht mehrere hunderte Blätter von *Dryas*, *Betula nana*, *Salices* etc., mit Moosen, Zweigen, Früchten, Samen u. s. w. gemischt, herausschlemmen. Eine solche Fundstätte zu entdecken muss allerdings als ein besonderes Glück betrachtet werden.

Die Schlemmung der Proben geschieht auf solche Weise, dass dieselben, entweder sogleich oder nachdem sie trocken sind, in Wasser auf ein Netz von Messing gelegt werden. Die Proben absorbiren dann Wasser, schwellen auf und zerfallen in einen thonigen Brei, welcher durch die Maschen des Netzes rinnt, während die Blätter, Samen, Moose u. s. w. auf dem Netz liegen bleiben. Diese Schlemmung gelingt am besten, wenn der Thon sandig ist; wenn er aber »gytje»-haltig ist, will er gewöhnlich nicht zerfallen, und man muss ihn dann kochen oder mit Kalilauge behandeln, um ihn wenigstens zu erweichen und später zerpflücken zu können. Wenn der Thon kalkhaltig ist, so zerfällt er aber auch in diesen Fällen, falls man ihn mit Säure behandelt; der Brei wird dann auf gewöhnliche Weise geschlemmt. Die Proben von »Gytja» müssen in Wasser oder wenigstens feucht aufbewahrt werden; sie können zerpflückt, nicht aber geschlemmt werden.

Man muss sich bei der Schlemmung sehr davor hüten, dass nicht recente Pflanzenreste, insbesondere Samen, welche sich an den nassen Thon angeklebt haben, den fossilen beigemischt werden. Die Pflanzenreste werden dann am zweckmässigsten in Wasser, das mit etwas Alkohol gemischt ist, in Flaschen oder Präparatengläsern aufbewahrt, um später auf andere Weise präparirt zu werden. Dies ist nicht leicht und nach meiner Erfahrung scheint keine Methode allein ganz

zweckmässig zu sein, sondern es empfiehlt sich am besten, mehrere Präparationsmethoden gleichzeitig zu benutzen. Man kann die Blätter ganz einfach zwischen Löschpapier trocknen und dieselben dann auf Papier aufkleben. Dies kann allerdings gut sein, wenn man mehrere Blätter derselben Pflanze besitzt, so dass man einige mit der Unterseite, andere mit der Oberseite festklebt, damit der Nervenverlauf von beiden Seiten untersucht werden kann.' Die auf solche Weise präparirten Blätter können dann mit einer Mischung von Glycerin, Alkohol und Wasser (»Liquor Hantzschii») durchtränkt werden, damit ihre Oberfläche ein frischeres Aussehen bekommt. Auch kann man die getrockneten Blätter ganz lose in Schachteln oder zwischen Papier liegen lassen; am besten dürfte es jedoch sein, dieselben in einer ausgehöhlten Einsenkung auf kleinen Pappscheiben festzukleben, (vergl. die Abbildung unten). Eine andere Methode besteht darin, dass man die getrockneten Blätter auf Glasplatten festklebt, sie können dann ziemlich gut von beiden Seiten untersucht werden; nach längerer Zeit ge-



Pappscheibchen mit zwei fossilen *Dryas*blättern.
Autotypie n. d. Natur.

schieht es jedoch zuweilen, dass sich die Blätter von der Glasplatte loslösen, und eine noch grössere Unannehmlichkeit ist die, dass die Blätter beim Trocknen des Gummis Risse bekommen. Bei dieser Präparationsmethode habe ich gewöhnlich die Glasscheiben, auf welchen die Blätter aufgeklebt sind, in Glasröhren aufbewahrt, welche an beiden Enden offen sind und mit Korkpropfen zugemacht werden.

C. Schröter in Zürich hat eine andere Methode vorgeschlagen, nämlich die Blätter »durch kurzes Eintauchen in schwaches Schulze'sches Reagens (Lösung von chlorsaurem Kali in Salpetersäure) etwas zu bleichen, so dass sie durchsichtig werden; nachdem die dabei auftretenden Gasblasen durch Alkohol entfernt sind, werden die Blättchen in Glycerin-Gelatine nach Art mikroskopischer Präparate eingeschlossen.»

Von meinem jetzigen Assistenten, Dr. GUNNAR ANDERSSON, werden jetzt die in der phytopaläontologischen Abtheilung des Naturhist. Reichsmuseums in Stockholm befindlichen Blätter z. Th. auf analoge Weise präparirt, nur dass Canadabalsam statt Glycerin-Gelatine benutzt wird. Nachdem die Blätter auf erwähnte Weise, oder noch besser durch Salpetersäure allein, gebleicht und mit absolutem Alkohol gewaschen sind, werden sie erst in Xylolalkohol, dann in Xylol gelegt und endlich in Canadabalsam auf gewöhnliche Weise eingeschlossen.

Die beiden letzten Methoden, die Blätter zu bleichen und nach gewöhnlicher Art der Herstellung mikroskopischer Dauerpräparate zu präpariren, sind in gewissen Hinsichten ganz vorzüglich. Die Blätter werden vollständig geschützt, die Nervirung kann in den kleinsten Details studirt werden, die sehr häufigen Blattpilze treten deutlich hervor und können nebst den Blättern selbst unter dem Mikroskop studirt werden. Ueberdies kann man bei Vorträgen recht gute Camerabilder von denselben bekommen. Wenn es sich aber um solche Blätter, wie jene von *Salix reticulata* handelt, deren reticulirte Nervirung charakteristisch ist, oder wenn die Blätter wie bei *Dryas* dick und gewölbt sind, dann giebt ein solches Präparat kein getreues Bild des Objektes, ja ist dann nicht hinreichend. Dazu kommt noch, dass auf solche Weise präparirte Blätter nicht das ursprüngliche Aussehen derselben zeigen, wie sie im Thon auftreten, wo sie meistens schwarz und undurchsichtig sind. Ich halte es darum für das zweckmässigste, die Blätter auf verschiedene Weise zu präpariren, damit man sowohl ihr ursprüngliches Aussehen wie ihren anatomischen Bau nach Belieben studiren kann. Auch ist es für geologische Sammlungen lehrreich, einen Theil derselben in ihrer ursprünglichen Lage auf dem Thon zu bewahren, was geschehen kann, wenn man diesen sehr langsam trocknen lässt.

Da ich seiner Zeit eine monographische Bearbeitung der fossilen Glacialflora herauszugeben beabsichtige, werde ich hier nur die häufigsten der fossilen Glacialpflanzen Schwedens erwähnen. Nebenbei muss bemerkt werden, dass ich solche auch an einer Stelle (bei Thorsjö in Schonen) in einer wahrscheinlich interglacialen Ablagerung gefunden habe, jedoch nur *Salix polaris* und *Dryas octopetala*, also gerade jene Arten, welche in den glacialen Süsswasserablagerungen zuerst auftreten. Die Substanz der Blätter war hier nicht aufbewahrt, sondern

die Blätter traten nur als Abdrücke im sandigen Thon auf. Die Flora der interglacialen Ablagerungen Schwedens spr cht demzufolge ebenfalls für ein arktisches Klima.

Salix polaris ist, wie schon oben erwähnt, die erste Pflanze, welche in den glacialen Süsswasserablagerungen auftritt. Neben Blättern kommen von dieser Art Zweige und wahrscheinlich auch Früchte vor. Von den übrigen *Salices* erwähne ich hier nur *S. herbacea* und *S. reticulata* und, in den oberen Lagern, *S. phylicifolia* als endgültig bestimmt. Daneben finden sich aber eine Mehrzahl von anderen Arten, deren Artbestimmung noch nicht gänzlich festgestellt worden ist, was bei der Polymorphie der Blätter dieser Gattung und dem häufigen Vorkommen von Hybriden nicht befremden kann. Ohne den künftigen Bestimmungen vorgreifen zu wollen, erwähne ich doch hier, dass unter den fossilen Blättern sich auch solche finden, welche an *S. myrsinites*, *S. myrtilloides*, *S. retusa*, *S. Lapponum* etc. erinnern.

Von *Dryas octopetala* kommen ausser Blättern auch recht häufig Stammfragmente vor, und zwar oft genug mit noch anhaftenden Blättern, dazu Reste des Blüthenstieles und Blüthenbodens, sowie (selten) Früchte. Solche Stammfragmente beweisen, dass die Pflanzenreste nicht nur durch den Wind, sondern auch durch das fliessende Wasser in die Ablagerungen gebracht sind. Von *Diapensia lapponica* hat GUNNAR ANDERSSON Stammreste gefunden. *Betula nana* tritt mit Blättern, Zweigen, Kätzchen, Kätzenschuppen und Früchten auf. Die Blätter sind durchgehends kleiner als es bei der jetzigen Pflanze im mittleren und nördlichen Schweden gewöhnlich der Fall ist, und sie haben etwa dieselbe Grösse wie auf Spitzbergen. Es muss nebenbei bemerkt werden, dass, während das Vorkommen von *Betula nana* im Torf nicht als ein Beweis für ein sehr arktisches Klima angeführt werden kann, sich die Sache etwas anders verhält, wenn die Blätter dieser Pflanze in einem Süsswasserthon vorkommen, welcher der Torfbildung vorausgegangen ist. Denn die Zwergbirke ist dann nicht auf Torf, sondern auf dem das Becken umgebenden Boden gewachsen, was nur in arktischen Gegenden geschieht, während sie sonst überall nur auf Torfmooren lebt. Von den übrigen Pflanzen erwähne ich *Oxyria digyna* (Frucht, sehr selten) *Andromeda polifolia* (selten), möglicher Weise auch *Ledum palustre*. Die Mehrzahl der grossen Menge von eingesammelten Früchten und Samen ist noch nicht endgültig bearbeitet worden.

Von Wasserpflanzen erwähne ich insbesondere die Blätter von *Myriophyllum*, welche selten fehlen, ferner Blattreste, Stengelreste und Samen von mehreren Arten von *Potamogeton*.

Moose sind zuweilen sehr häufig und kommen insbesondere bei Schlemmung zum Vorschein. Auch diese sind noch nicht vollständig bearbeitet worden, doch sind bisher etwa 30 Arten (von Professor Dr. S BERGGREN bestimmt) erkannt worden. Die meisten derselben haben eine weite Verbreitung in der jetzigen Flora Schwedens, von Schonen bis Finnmarken, wie *Amblystegium serpens* BR. & SCH., *Aulacomnium palustre* L. sp., *Bryum pallens* SW., *B. pseudotriquetrum* SCHWGR., *Camptothecium nitens* SCHREB. sp., *Climacium dendroides* L., *Distichium capillaceum* BR. & SCH., *Hypnum cupressiforme* L., *H. cuspidatum* L., *H. exannulatum* GÜMB., *H. filicinum* L., *H. fluitans* L., *H. giganteum* SCH., *H. scorpioides* L., *H. stellatum* SCHREB., *H. Wilsoni* SCH. sp., *Jungermannia minuta* DICKS., *Leptotrichum flexicaule* SCHWGR. sp., *Metzgeria furcata* N. v. ES., *Mnium punctatum* L., *Paludella squarrosa* SCHWGR., *Philonotis fontana* L., *Polytrichum juniperinum* L., *Thujidium abietinum* L. sp., *Tortula ruralis* L. sp. Andere stellen dagegen nördliche Typen dar, wie *Bryum lacustre* BLAND., *Hypnum callichroum* BRID., *H. Heufleri* JUR., *H. ochraceum* WILS. und *Timmia megapolitana* HEDW. β *norwegica* HEDW. Die Zahl der Moose wird bei fortgesetzten Untersuchungen zweifellos sehr erheblich gesteigert werden.

Ausser Schonen sind in Ostgothland (2) arktische Pflanzenreste gefunden worden. A. F. CARLSON traf 1886 in einer Kalktuffablagerung etwas nördlich von Wadstena, etwa 100 m über dem Meere, Blätter von *Betula nana*, und in den mitgebrachten Proben entdeckte ich auch einige Blätter von *Dryas octopetala*. Da auch Reste der Kiefer zusammen mit *Betula nana* vorkommen, so dürfte die Ablagerung aus jener Zeit stammen, als die arktische Flora schon auf dem Rückzug begriffen war. In meiner Beschreibung des betreffenden Fundes habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass auch die Süsswasserthone dieser Gegend arktische Pflanzenreste liefern würden. Diese Vermuthung ist in der That bestätigt worden, denn GUNNAR ANDERSSON, welcher mit Unterstützung der Akademie der Wissenschaften, auf meinen Vorschlag, diese Gegend während des vorigen Sommers (1891) untersuchte, hat *Dryas* auch in den Thonablagerungen entdeckt.

Im Sommer 1890 traf R. SERNANDER Blätter von *Dryas octopetala* und *Betula nana* in Wiesenkalk auf Gotland (3). 28,3 m über dem jetzigen Meeresniveau. Die Ablagerung wird von Torf bedeckt, welcher selbst von *Ancylus*-Grus überlagert wird. Da die erwähnten Blätter zusammen mit *Betula odorata* und *Populus tremula* vorkommen, so dürften sie auch hier aus einer Zeit stammen, als die arktische Flora auf dem Rückzug begriffen war.

1885 und 1886 hat A. F. CARLSON auf meine Veranlassung die Kalktuffe Jemtlands (4) untersucht und auf mehreren Stellen *Dryas octopetala*. *Betula nana* und *Salix reticulata* in den betreffenden Ablagerungen entdeckt. Wir haben demzufolge auch hier die Beweise für die ehemalige grössere Verbreitung der arktischen Flora, obschon die betreffenden Reste, wie in Ostgothland, meistens zusammen mit der Kiefer vorkommen. Das dürfte einfach darauf beruhen, dass das eigentliche arktische Klima, mit dem gefrorenen Boden, für die Ablagerung des Kalktuffes nicht vortheilhaft war, infolgedessen diese erst später begonnen hat. Die Süsswasserthone der Provinz werden seiner Zeit ganz gewiss auch die reine arktische Flora liefern. Nebenbei verdient erwähnt zu werden, dass Blätter von *Hippophaë rhamnoides* auf zwei Stellen in diesen Kalktuffablagerungen entdeckt sind. Die eine liegt wenigstens 500 m über dem Meer, und da auch arktische Pflanzenreste hier vorkommen, dürfte somit erwiesen sein, dass diese Pflanze in Skandinavien ursprünglich alpin war, und dass sie später verdrängt und längs der Flüsse an das Meeresufer gewandert ist. Neuerdings hat auch R. SERNANDER eine Kalktuffablagerung mit *Dryas* von Jemtland beschrieben.

Norwegen.

In Norwegen waren bis zum vorigen Sommer (1891) alle Spuren einer ehemaligen grösseren Verbreitung der Glacialpflanzen merkwürdiger Weise gänzlich vermisst, was selbstverständlich nur auf unzureichenden Untersuchungen beruht. Da wurde, laut einer Angabe von Professor A. BLYTT, eine Kalktuffablagerung bei Leine in Gudbrandsdalen (5) entdeckt, in welcher Blätter von *Dryas octopetala* gefunden wurden.

Sie kamen wie in Jemtland zusammen mit Kieferresten vor und gehören demzufolge auch hier zu einem Zeitabschnitt, als die arktische Flora auf dem Rückzug begriffen war. Unter den Lagern mit *Dryas* enthielt die Tuffablagerung Reste von *Betula odorata*, *Salices*, *Populus tremula* etc., welche wahrscheinlich der Birkenregion der Gebirge entsprechen.

Das erwähnte Vorkommen von *Dryas* beweist jedenfalls eine ehemalige grössere Verbreitung dieser Pflanze auch in Norwegen.

Dänemark.

Nachdem ich die Untersuchungen in Schonen 1871 abgeschlossen hatte, wurde ich von Professor JAPETUS STEENSTRUP in Kopenhagen eingeladen, dieselben auch nach Seeland (**6**) auszudehnen. Wir fanden bald genug, in den nächsten Umgebungen von Kopenhagen, die nämliche arktische Flora wie in Schonen, und zwar unter den schon von STEENSTRUP untersuchten Waldmooren mit der bekannten Reihenfolge der Waldbäume. Auf einer Stelle wurden die Blätter der Zwergbirke auch in den untersten Torflagern selbst entdeckt. Hier kann man auf solche Weise die allmählige Verbesserung des Klimas, von der Abschmelzung des Eises bis in die Eichenperiode, Schritt für Schritt verfolgen. STEENSTRUP hat später die Erforschung der fossilen Glacialflora Dänemarks in grosser Ausdehnung fortgesetzt und hat, laut brieflicher Mittheilung, die Glacialpflanzen nicht nur auf einer Menge neuer Lokalitäten über die ganze Insel Seeland, sondern auch auf der Insel Möen (**7**), auf Bornholm (**8**) und im nördlichen Jütland bei Topholt (**9**), zwischen Hjörring und Fredrikshavn, entdeckt. »Ausser solchen Pflanzen, welche oben schon von Schonen angeführt worden sind, erwähnt STEENSTRUP auch *Saxifraga oppositifolia*. Die konstatirten Vorkommnisse der Ueberreste von Rennthieren waren alle in den Ablagerungen der arktischen Pflanzen». Zu der *Populus tremula*-Periode, oder der Zeit zwischen dieser und der arktischen, gehört wahrscheinlich auch die Spur einer echten Steppenfauna (*Spermophilus* sp.)».

Russland.

Von fossilen Glacialpflanzen hatte man in Russland noch keine Spuren gefunden, bis solche während meiner Reise im vorigen Sommer (1891) auf 7 verschiedenen Lokalitäten entdeckt wurden. Bei Kunda (**10**) in Esthland, an dem Südufer des finnischen Meerbusens, wurden *Salix polaris*, *S. herbacea*, *S. reticulata*, *S.* sp., *Dryas octopetala*, *Polygonum viviparum* (Blätter und Knöllchen), *Betula nana*, *Saxifraga caespitosa*, *S. oppositifolia*, Moose etc. in einer glacialen Süsswasserablagerung, unter vollständig ähnlichen Verhältnissen wie in Schonen, aufgefunden, nur dass die Ablagerung hier so mächtig war, dass die Pflanzen erst in einer Tiefe von etwa 5 m vorkamen. Unter Torferde von unbedeutender Mächtigkeit kommt zuerst Wiesenmergel, dann Thon und Sand mit einem Lager von Moosen (laut Dr. W. ARNELL hauptsächlich *Amblystegium fluitans* L. sp. nebst *Riccardia pinguis* L. sp.), *Myriophyllum* etc., dann wieder Thon, zu unterst mit den arktischen Pflanzenresten. Die Ablagerung ist auch deshalb von besonderem Interesse, weil eine Menge neolitischer Werkzeuge etc. im Wiesenkalk gefunden sind,[1] d. h. gänzlich wie in Schonen, bedeutend höher als die Glacialpflanzen.

Von jenen Moosen, welche vereinzelt zusammen mit *Salix polaris* vorkommen, hat ARNELL bis jetzt folgende Arten bestimmen können: *Amblystegium* (*Hypnum*) *badium* HARTM. sp., *A. filicinum* L. sp. (?), *A. fluitans* L. sp., *A. giganteum* SCH. sp., *A. revolvens* SW. sp., *A. scorpioides* L. sp., *Astrophyllum* (*Mnium*) *punctatum* L. sp., *Bryum* sp., *Ceratodon purpureus* L. sp., *Dicranoweissia crispula* HEDW. sp., *Leersia* (*Encalypta*) *rhabdocarpa* SCHWGR. sp. (?), *Marsilia* (*Pulia*) *Neesiana* LINDB. sp., *Pohlia* (*Webera*) *nutans* SCHREB. sp., *Sphaerocephalus* (*Aulacomnium*) *palustris* L. sp., *Stereodon* (*Drepanium*) sp., *Swartzia montana* LAM. sp. (= *Distichium capillaceum* BR. & SCH.), *Thujidium abietinum* L. sp. Von diesen Moosen ist nur *Amblystegium badium* eine ausschliesslich nördliche Art, aber auch die übrigen kommen laut ARNELL sämmtlich in arktischen Gegenden vor und kündigen durch ihre Mischung ebenfalls ein arktisches Klima an. Da das ganze Moosmaterial aus Kunda noch nicht

[1] C. GREWINGK, Geologie und Archäologie des Mergellagers von Kunda in Esthland. Dorpat 1882.

vollständig untersucht worden ist, so dürften auch einige andere Arten dort vertreten sein.

Bei Samhof in Livland, zum Gut Hellenorm (**11**) VON MIDDENDORFF'S gehörend, entdeckte dann Akademiker FR. SCHMIDT, welcher mich in liebenswürdigster Weise durch Esthland und Livland führte, einen Blattabdruck von *Salix reticulata*, und zwar in einem Thon, welcher hoch über dem naheliegenden kleinen See vorkommt. Dieser Thon erinnerte mich so lebhaft an den früher erwähnten interglacialen Thon von Thorsjö in Schonen, in welchem die Blätter von *Dryas* nur als Abdrücke vorkommen, dass ich schon im voraus die Meinung ausgesprochen hatte, dass wir die Blätter hier nur als Abdrücke finden würden, was dann sogleich seine Bestätigung fand. Dazu traf ich einen Blattabdruck einer andern noch nicht bestimmten *Salix*. Bei Kinzli, welches auch zum Gute Hellenorm gehört, fand ich dann im gewöhnlichen glacialen Süsswasserthon mehrere Blätter von *Dryas octopetala*, ein Blattfragment von *Betula nana*, *Salix* sp. und mehrere Moose, welche nach ARNELL hauptsächlich zu den folgenden Arten gehören: *Amblystegium giganteum* SCH. sp., *A. revolvens* SW. sp., *A. scorpioides* L. sp. und *A. fluitans* L. sp. Dann entdeckten wir zwei gute Lokalitäten (**12**) in der Nähe der Stadt Fellin, und zwar bei Pingo und bei Wieratz. Einige Proben von einem Süsswasserthon, welche ich von jener Lokalität mitgebracht hatte, lieferten nämlich, bei späterer Schlemmung in Stockholm, *Salix polaris*, *Betula nana*, *Polygonum viviparum*, mehrere Blätter von *Dryas octopetala*, *Potamogeton* sp., Samen und eine Menge von Moosen. Die Hauptmasse derselben gehört nach ARNELL zu *Amblystegium giganteum* SCH. sp., wozu noch folgende Arten kommen: *A. scorpioides* L. sp., *A. intermedium* LINDB., *Meesea triquetra* L. sp. Die Lokalität bei Wieratz war interessant, weil die arktischen Pflanzenreste hier auch in der Gytja vorkamen. Unter Torf kam zuerst Gytja mit Blättern von *Myriophyllum*, *Betula nana*, *Dryas octopetala*, und *Salix reticulata?*, dazu Stengelreste eines *Equisetums* u. s. w. Dann folgte Thon mit Resten von *Betula nana*, *Dryas octopetala*, *Salix polaris* und *S. reticulata*, *Polygonum viviparum*, *Myrtillus uliginosa*, Moosen, Characeenfrüchte etc. Die untersten Lager des Thones wurden nicht erreicht, und die mitgebrachten Proben sind nur z. Th. untersucht worden.

Die jetzt zu erwähnenden Lokalitäten (**13**) liegen bei Rjeshiza (Rositten) im Gouvernement Vitebsk (im polnischen Livland), wohin ich mit Dr. J. KLINGE aus Dorpat gereist war, und wo uns der Botaniker, Dr. med. E. LEHMANN auf's freundlichste empfing. In einer aufgeworfenen Thonprobe, welche ich, während eines Ausflugs südöstlich der Stadt, neben einer Höhle in einem Torfmoor genommen hatte, fand ich nach meiner Heimkehr einige Blätter von *Dryas octopetala*, neben Resten von *Myriophyllum*, Moosen und Samen. Die Moose sind nach ARNELL *Amblystegium scorpioides* L. sp., *Heterocladium squarrosulum* VOIT. sp. (?), *Mollia* (*Tortula*) *fragilis* DRUMM. sp. (?). Beim Gute Stutschewo etwa NNO von Rjeshiza trafen wir ein pflanzenführendes Lager unter den gewöhnlichen Verhältnissen unter Torf. Die Proben haben Blätter von *Dryas octopetala*, *Betula nana*, *Polygonum viviparum*, *Salix* sp., nebst Moosen, Samen etc. geliefert. Ein Theil der Moose wurden von ARNELL untersucht. Er fand unter denselben *Amblystegium scorpioides* L. sp. (die Hauptmasse), *A. fluitans* L. sp., *A. revolvens* SW. sp., *A. stellatum* SCHREB. sp., *Meesea triquetra* L. sp., *Riccardia pinguis* L. sp.

Norddeutschland.

Ostpreussen. Als ich 1891 in Königsberg war, erinnerte mich Professor Dr. A. JENTZSCH an einen Fund von *Hypnum turgescens* SCHIMPER sp., in einer Ablagerung auf der Kurischen Nehrung (**14**), welcher schon 1868 von G. BERENDT beschrieben worden war. Wir konnten allerdings diese Ablagerung nicht wiederfinden, einige Beobachtungen, welche wir zwischen Cranz und Sarkau machten, lassen es aber nicht unwahrscheinlich erscheinen, dass das betreffende Moos in einer glacialen Süsswasserablagerung gefunden worden ist, was allerdings erst nach erneuter Untersuchung der ursprünglichen Lokalität entschieden werden kann. Das Vorkommen des erwähnten Mooses spricht jedenfalls für ein kühleres Klima als das jetzige.

Westpreussen. Zusammen mit den Herren Professoren JENTZSCH aus Königsberg und H. CONWENTZ aus Danzig traf ich 1891 bei Schroop (**15**), im Kreise Stuhm, eine gute Lokalität mit Glacialpflanzen und zwar unter ähnlichen Verhältnissen

wie in Schonen. Unter etwas Torf kam zuerst Wiesenkalk, dann Thon mit häufigen Resten von *Betula nana* in den oberen Lagern, *Dryas octopetala*, *Salix polaris*, *Salix* sp., Moosen etc. in den unteren.

Pommern. Bei einem nach dem Krampkewitzer See (**16**), Kreis Lauenburg, zusammen mit Professor Dr. CONWENTZ 1891 unternommenen Ausflug, trafen wir in einer Sandablagerung, unter einem mächtigen Lager von Wiesenkalk, einige Blattreste von *Betula nana*, und die mitgebrachten Proben haben später bei Schlemmung auch einige Blätter von *Dryas octopetala*, *Salix* sp., Samen etc. geliefert. Der Wiesenkalk enthält Reste von *Betula alba* und *Pinus sylvestris* (ein Zweigstück), dazu eine ungeheure Menge von einer Art Samen, welche äusserlich flügellosen Kiefersamen etwas ähneln, obschon die von Dr. GUNNAR ANDERSSON später ausgeführte mikroskopische Untersuchung dargelegt hat, dass sie keine solche sind. Möglicherweise gehören diese Samen in der That zu *Najas*,[1] was erst durch bessere Materialien entschieden werden kann.

Mecklenburg. Bei Oertzenhof (**17**) entdeckte ich 1872 Reste von der Zwergbirke (*Betula nana*) sehr häufig in einem Torflager, welches zwischen Wiesenkalk und einem Süsswasserthon mit *Myriophyllum* und *Potamogeton*, als eine 15—30 cm mächtige Schicht vorkam. Der Wiesenkalk wurde selbst von mächtigem Torf bedeckt. Ausser *Betula nana* kamen spärlich Blätter von »*Betula alba*» in der erwähnten Schicht vor. Wenn der darunter lagernde Thon besser zugänglich gewesen wäre, so würden ganz gewiss auch ächte Glacialpflanzen darin gefunden worden sein. Dann fand ich 1880 bei Neetzka (**17**) in derselben Gegend einige pflanzenführende Lager unter dem Torfe, welche bei Herausschlemmung mehrere Pflanzenreste lieferten. Da aber die Proben aus dem Boden eines schmalen Grabens herausgenommen werden mussten, so konnte ich leider die verschiedenen Horizonte nicht genau von einander getrennt halten, und es ist demzufolge möglich, dass die Pflanzenreste aus verschiedenen Horizonten stammen können. Es ist solchergestalt wahrscheinlich, dass zu unterst eine arktische Flora mit *Dryas octopetala*, *Salix reticulata*, *Betula nana* vorgekommen ist, worüber dann eine subarktische Flora mit *Betula nana*, *B. odorata*, *Salix arbuscula* folgte und dann endlich *Betula ver-*

[1] Vergl. GUNNAR ANDERSSON, Om *Najas marinas* tidigare utbredning under qvartärtiden. Botaniska Notiser 1891, S. 249.

rucosa. Oder auch können *Dryas* und *Salix reticulata* hier Relikten einer arktischen Flora sein, welche in den noch tieferen Lagern begraben liegt.

Auf den Vorschlag des Herrn Professor Dr. E. GEINITZ in Rostock besuchte ich 1891 ein kleines Torfmoor bei Nantrow (18), unweit der Eisenbahnstation Teschow, NW von Wismar. In der Gytja unterhalb des Torfes, und im groben Sand, welcher unmittelbar unter jener vorkommt, traf ich mehrere Blätter von *Betula nana* und einigen *Salices*, welche noch nicht näher untersucht sind, dazu Blätter von *Myriophyllum*, Samen u. s. w. Es ist zu bemerken, dass das Vorkommen von *Betula nana*, unterhalb des Torfes selbst, ein Beweis dafür ist, dass die Pflanze hier nicht auf Torf sondern auf dem umgebenden Moränenboden gewachsen ist, was, wie schon früher erwähnt, nur in arktischen Gegenden der Fall ist.

Schleswig-Holstein. Von Kiel besuchte ich zusammen mit Professor Dr. R. v. FISCHER-BENZON die Durchschnitte längs des Nord-Ostsee-Kanales, westlich von Holtenau. Bei Projensdorf (19) waren die Reste zweier vom Kanale durchschnittener Süsswasserbecken noch zu sehen, und zwar das eine auf der Südseite des Kanales, das andere auf seiner Nordseite. Jenes zeigte zu oberst Torf, darunter Wiesenkalk und Süsswasserthon. Auf der Grenze gegen die unterliegende Moräne kam ein pflanzenführendes Lager vor, welches beinahe ausschliesslich von durch Rollung im Wasser abgenutzten Zweigstücken zusammengesetzt war. Ich suchte umsonst bestimmbare Blattreste zu entdecken, nahm aber einige Proben mit, um sie später durch Schlemmung genauer zu untersuchen. Da ich aber kurz nachher in meiner Tasche für die unten zu erwähnenden Stücke Platz brauchte, musste ich leider die vorigen mit Ausnahme eines einzigen Stückes wegwerfen. Ich sage »leider», denn bei der Schlemmung dieses kaum faustgrossen Stückes habe ich darin Früchte von *Betula nana* und von noch einer anderen Art (nicht *B. alba*), nebst Fragmenten von *Salices*, Moosen, Samen etc. gefunden. Ähnliche Reste hat auch ein anderes von Professor v. FISCHER-BENZON mitgebrachtes und mir später übersandtes Stück geliefert. Als ich ihn später ersuchte, mehrere Proben einzusammeln, war das kleine Becken leider schon gänzlich zerstört. Das erwähnte pflanzenführende Lager hat wahrscheinlich eine subarktische Vegetationsschicht dargestellt. Die Moose gehören nach ARNELL zu folgenden Arten: *Ambly-*

stegium fluitans L. sp., *Hypnum trichoides* NECK., *Thujidium abietinum* L. sp., *Hylocomium proliferum* L. sp., *Sphaerocephalus palustris* L. sp. Einige Characeenfrüchte erwiesen sich, nach NORDSTEDT, als zu *Chara foetida* A. BR. und *Ch. contraria* A. BR. gehörend.

Das Becken auf der Nordseite des Kanales liegt etwas westlicher. Unter dem Torf folgt hier zuerst Wiesenkalk, welcher etwa 3 Meter mächtig ist und Reste von *Potamogeton*, *Myriophyllum*, *Salices* etc. enthält. Darunter folgt nun Thon mit Sand- und Grusrändern bis zu einer Tiefe von 6,6 m unterhalb der Oberfläche des Torfes. In den untersten Lagern dieses Thones waren Blätter von *Salix polaris* recht häufig; dazu kommt *Dryas octopetala* auch vor, obschon mehr selten; ferner Früchte von *Nitella flexilis* L. sp. (nach NORDSTEDT).

Das betreffende Becken muss eine ausgezeichnete Lokalität dargeboten haben, als der Kanal durch dasselbe gezogen wurde, und dies sowohl betreffend eine Untersuchung des Torfmoors wie des Wiesenkalks und des glacialen Süsswasserthons. Man muss lebhaft bedauern, dass Millionen von Blattresten, nachdem sie Jahrtausende lang hier aufbewahrt waren, jetzt gänzlich verloren gegangen sind, jetzt, wo sie der Untersuchung zugänglich gemacht wurden.

Bevor ich Norddeutschland verlasse, muss ausdrücklich betont werden, dass die arktischen Pflanzenreste in einer ganz bestimmten glacialen Süsswasserformation hier vorkommen. Diese Formation findet sich über die ganze Moränenlandschaft Norddeutschlands und Westrusslands verbreitet (ganz wie in Schonen und Dänemark), und man kann folglich dort die Zahl der Fundstätten nach Belieben vermehren. Die deutschen und russischen Geologen besitzen demzufolge in dieser Hinsicht ein ausgezeichnetes Feld für künftige Untersuchungen.

England und Schottland.

Die ersten fossilen Glacialpflanzen, welche überhaupt gefunden sind, wurden 1861 von W. PENGELLY bei Bovey Tracey (**20**) in Devonshire entdeckt. Sie kommen dort in einem weissen Süsswasserthon, 2,4—3 m unter der Oberfläche, vor und wurden von HEER als *Betula nana*, *Salix cinerea* und *S. repens?*

bestimmt. 1872 theilte mir aber HEER mündlich mit, dass er die letztgenannte Art für unrichtig bestimmt betrachtete, und dass er die diesbezüglichen Blätter für solche von *Salix myrtilloides* hielt. In dem letztgenannten Jahr besuchte ich die betreffende Lokalität und fand die beiden zuerst erwähnten Pflanzen wieder, obschon meine Untersuchungen sehr vom Wasser behindert wurden. Auch hier ist *Betula nana* nicht auf Torf, sondern auf Lehm- und Grusboden, wie in den arktischen Ländern, gewachsen. In einem andern Becken in der Nähe fand ich dazu *Betula nana* sehr häufig, nur 0,3—0,6 m unter der Oberfläche, und zwar zusammen mit Blättern von *Arctostaphylos uva ursi*, *Salices*, einzelnen Blättern von *Betula alba*, Früchten von *Potamogeton* etc. Diese Lokalität repräsentirt ohne Zweifel einen etwas höheren Horizont als das pflanzenführende Lager der erstgenannten. *Arctostaphylos* kommt gegenwärtig nicht südlich von York und Cumberland vor.

Dann traf ich auf der Küste von Norfolk, bei Mundesley (**22**), *Salix polaris* und *Hypnum turgescens* in den präglacialen (oder frühglacialen) Ablagerungen, unmittelbar unterhalb der Grundmoräne, zwischen dieser und dem »Forest-Bed».

Dasselbe pflanzenführende Lager ist einige Jahre später von CLEMENT REID auf zwei neuen Lokalitäten. Bacton und Ostend, auf derselben Küste entdeckt worden. Ausser *Salix polaris* hat REID auch *Betula nana*, Moose und Samen in demselben gefunden.

Bei Hoxne in Suffolk (**21**) haben CLEMENT REID und H. N. RIDLEY 1888 mehrere arktische Pflanzen, — *Salix polaris*, *S. myrsinites*, *Betula nana* — aus einer glacialen Süsswasserablagerung herausgeschlemmt. Ausser diesen Arten führen sie eine Menge von temperirten Pflanzen an, wie *Alnus glutinosa*, *Rubus idæus*, *Taxus baccata*, und es ist offenbar, dass die ganze Flora verschiedene Horizonte darstellt. Die Proben wurden nämlich nicht in situ, sondern auf den Halden des Thongrabens gesammelt.

1879 traf ich Blätter von *Betula nana* in Torf bei Bridlington (**24**), auf der Küste von Yorkshire, und CLEMENT REID hat später dieselbe Pflanze in einer Süsswasserablagerung bei Holmpton (**23**) entdeckt.

Laut einer Angabe desselben Forschers, soll *Salix herbacea* in einer interglacialen Ablagerung bei Hailes, 3 engl.

Meilen von Edinburgh (**25**), von Herrn BENNIE gefunden worden sein. In einer andern, ebenfalls interglacialen, Ablagerung bei Airdrie, nahe Greenock, soll *Betula nana* vorkommen. Schliesslich hat REID eine reiche arktische Flora in einer glacialen Süsswasserablagerung bei Edinburgh ganz neuerdings (1891) entdeckt. Dieselbe enthält *Salix polaris*, *S. herbacea*, *S. reticulata*, *Betula nana*, *Azalea procumbens* und scheint unter ganz ähnlichen Verhältnissen wie in Schonen, Dänemark, Russland und Norddeutschland vorzukommen. Nach einer brieflichen Mittheilung CLEMENT REID'S soll dann A. BENNIE noch eine Lokalität mit einer ähnlichen Flora, in der Nähe der vorigen, entdeckt haben.

Schweiz.

Die Fundstätten fossiler Glacialpflanzen, welche oben besprochen worden sind, gehören alle zum Gebiet des grossen nordischen Inlandeises. Wenden wir uns jetzt zum ehemaligen Gletschergebiet der Alpen. Bei Schwerzenbach (**26**) im Kanton Zürich, in der Tiefebene zwischen dem Boden-See und dem Züricher-See, traf ich 1872 die glaciale Süsswasserablagerung unter ganz ähnlichen Verhältnissen wie in Schweden. Die Reihenfolge, von oben bis unten, war Torf, »Gytja», Thon oder Letten, Moräne. Im Torfmoor fanden sich zu oberst Reste von Eichen, darunter von Kiefer und Birke, welche letztgenannten auch in der Gytja vorherrschend waren. Die Glacialpflanzen fanden sich im Thone und stellten folgende Arten dar: *Dryas octopetala*, *Betula nana*, *Salix polaris*, *S. reticulata*, *S. retusa*, *S. myrtilloides*, *Azalea procumbens*, *Polygonum viviparum*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Myriophyllum* sp. Später hat Professor C. SCHRÖTER die Blätter von *Betula nana*, *Salix reticulata* und *Dryas octopetala* bei Niederwyl, bei Frauenfeld (**27**), Kanton Thurgau, von *Betula nana* bei Schönenberg (**28**) und bei Bonstetten, Kanton Zürich, gefunden. Selbst habe ich 1880 bei Hedingen (**29**), Kanton Zürich, die Reste von *Dryas octopetala*, *Betula nana*, *Salix herbacea*, *Salix* sp., *Myriophyllum* und *Potamogeton* entdeckt. Bei Wauwyl, in der Nähe des Sempachersees (**30**), im Kanton Luzern, fand ich in demselben Jahre ein Blatt von *Betula nana*, und bei Le Chaux de Fonds (**31**), Kanton Neuchâtel, mehrere Blätter derselben Pflanze in den untersten Lagern eines Torfmoors.

Würtemberg.

Bei Schussenried in Oberschwaben (32) wurde schon 1866 ein sehr interessanter diesbezüglicher Fund gemacht, über welchen Professor Dr. O. FRAAS berichtet hat. Ein Wassergraben hatte ein Profil blossgelegt, welches zu oberst Torf, darunter ein 4—5 Fuss mächtiges Lager von Kalktuff zeigte; »unter dem Tuffe liegt eine dunkelbraune Moosschicht, mit einem Stich ins Grüne, die durch die vortreffliche Erhaltung des Mooses überrascht, das so gut wie ein lebendes noch eingelegt, getrocknet und bestimmt werden kann». Die Moose wurden von SCHIMPER untersucht und bestimmt, und er fand durchweg nordische oder hochalpine Formen, und zwar *Hypnum sarmentosum* WHBG., *H. aduncum* v. *grönlandicum* HEDW. und *Hypnum fluitans* L. v. *tenuissimum*. Mit diesem botanischen Resultate stimmt vollständig auch das zoologische, von welchem ich hier nur das massenhafte Vorkommen von Resten des Rennthiers, sowie von *Gulo borealis*, *Canis fulvus*, *C. lagopus* u. s. w. erwähne. Ein noch grösseres Interesse dieses Fundes wird durch den Umstand herbeigeführt, dass, nach FRAAS, auch Abfälle der Industrie und der Küche der Menschen in demselben Lager vorkamen.

Bayern.

Im Kolbermoor (33), in der südöstlichen bayerischen Tiefebene, fand ich 1872 ein ganzes Lager mit Zweig- und Blattresten von *Betula nana*, im Torfe etwa 2,4 m unterhalb der Oberfläche des Moores. Dies Lager beweist, dass die Zwergbirke einmal die damalige Oberfläche des Moors gänzlich bedeckt hat, wie wir es jetzt im nördlichen Schweden beobachten können. Mit *Betula nana* kamen auch Blätter von *Betula alba*, *Myrtillus uliginosa* und *Oxycoccus palustris* vor. Etwas höher traf ich auch *Andromeda polifolia*.[1]

[1] Bei einer beiläufigen Erwähnung des Fundes von *Betula nana* bei Kolbermoor, hat ZITTEL (Sitzungsber. d. math. phys. Classe d. Acad. d. Wissensch. zu München. 1874. S. 278, Fussnote) durch Versehen auch *Salix herbacea* und *Dryas octopetala* von hier angeführt, wo sie aber bisher nicht gefunden sind. Dies hat eine irrige Angabe bei SITENSKÝ (Die Torfmoore Böhmens. Abth. 1. Prag 1891. S. 186. Arch. der naturw. Landesdurchf. Böhmens. Bd. 6, N:o 1) veranlasst, welcher dazu noch unrichtiger Weise die Lokalität Kronberger Hof mit Kolbermoor identificirt, und dann über das Vorkommen von *Rhinoceros* etc. auf derselben Lokalität wie die Glacialpflanzen spricht.

Ungarn.

Ganz neuerdings hat M. STAUB seine Untersuchungen über die Flora der Schieferkohlen bei Felek (**34**), in den Südkarpathen, veröffentlicht. Diese Flora, obschon nur zum Theil von Glacialpflanzen zusammengesetzt, kündigt dennoch ein kälteres Klima als das in diesen Gegenden jetzt herrschende an, und lässt hoffen, dass eine reine Glacialflora seiner Zeit auch in Ungarn fossil entdeckt werden wird. Unter den von STAUB angeführten Pflanzen erwähne ich hier nur jene, welche er als sicher bestimmt betrachtet, und zwar *Carex Goodenoughi*, *Nuphar pumilum*, *Salix myrtilloides*,[1] *Galium palustre*, *G. uliginosum*, *Pinus pumilio*, *P. cembra*, *Betula nana*, *Dryas octopetala*, *Tofieldia borealis* und *Ceratophyllum demersum*. Unter den zweifelhaften Arten finden sich auch *Salix herbacea*, *S. Lapponum*, *Rhododendron ferrugineum* und *Scheuchzeria palustris*.

Frankreich.

Es soll hier auch an einen von P. FLICHE bei Jarville in der Nähe von Nancy gemachten Fund erinnert werden. Dort kommt ein Lignitlager unmittelbar auf den Liaslagern vor und wird selbst von den Kieslagern mit *Elephas primigenius* bedeckt. Nach dieser Beschreibung dürfte das Lignitlager wohl von präglacialem Alter sein. Von Pflanzenresten werden von FLICHE als bestimmbar erwähnt: *Betula* sp. (*pubescens?*), *Alnus viridis*, *Pinus montana*, *Larix europæa*, *Picea excelsa* und *obovata*, *Elyna spicata*. Obschon keine Glacialflora, kündigt dieselbe jedenfalls ein kühleres Klima an. Das Vorkommen von *Elyna spicata* ist insbesondere bemerkenswerth, falls die Bestimmung wirklich richtig ist.

[1] Es ist nicht richtig, dass, wie STAUB hier sagt, SCHRÖTER die von HEER als *Salix repens* beschriebenen Blätter von Bovey Tracey zu *S. myrtilloides* corrigirte. HEER hatte diese Verbesserung der Bestimmung schon 1873 durch mich angekündigt.

Wir haben somit unsere Uebersicht vollendet und wollen nun einige Resultate derselben betrachten, wobei aber ausdrücklich bemerkt werden muss, dass ich mir die Details für meine grössere Arbeit vorbehalte. Die Funde, welche innerhalb der Area des vom grossen nordischen Inlandseise einmal bedeckten Gebietes gemacht worden sind, beweisen unmittelbar, dass die Glacialflora seiner Zeit vom finnischen Meerbusen bis nach Süd-England verbreitet war. Mittelbar beweisen aber, meiner Meinung nach, dieselben Funde auch, dass diese Flora den Rand des Eises bei dessen grösster Ausbreitung ebenfalls umsäumt haben muss. Denn während der grössten Ausbreitung des Eises muss selbstverständlich das glaciale Klima (um einen solchen Ausdruck zu benutzen) seinen Höhepunkt erreicht haben, während dagegen die Abschmelzung des Eises durch verbesserte Verhältnisse des Klimas verursacht wurde. Wenn das Inlandseis nicht schon bei seiner grössten Ausdehnung von der glacialen Flora umsäumt gewesen wäre, so dürfte eine solche noch weniger dasselbe umgeben haben, als es sich bis ins nördliche Deutschland zurückgezogen hatte. Wenn der Rand des Inlandseises früher von einer Waldvegetation begleitet war, dann hätte diese das Eis wohl ebenfalls bei der Abschmelzung begleitet. Dies ist aber eben nicht der Fall, wir finden vielmehr, dass die glacialen Süsswasserablagerungen überall die Reste einer reinen Glacialflora enthalten, und wir können demzufolge schliessen, dass eine solche auch den Rand des Eises bei seiner grössten Ausdehnung umgeben haben muss. Als eine direkte Stütze dieser Annahme können übrigens die Funde im südlichen England angeführt werden.

Ganz ähnliche Schlussfolgerungen können für die Ränder der alpinen Gletscher während der Eiszeit gezogen werden, und wir können ferner sagen, dass eine glaciale Flora auch auf den Gebirgen zwischen dem Rande des nordischen Inlandseises und dem der alpinen Gletscher auf der Nordseite der Alpen gelebt haben muss. Ob dieselbe auch die ganze Tiefebene im zwischenliegendem Gebiet bedeckt hat, sei bis auf weiteres dahingestellt; das kann erst durch fortgesetzte Untersuchungen der fossilen Pflanzen des betreffenden Gebietes entschieden werden. In pflanzengeographischer Hinsicht ist aber dieser Mangel unserer Kenntniss, soweit er die Glacialflora betrifft, ziemlich bedeutungslos, denn es dürfte jedenfalls eine Pflanzenwanderung zwischen dem Rande des nordischen In-

landseises und den äussersten Rändern der alpinen Gletscher auf der Nordseite der Alpen dann ohne Schwierigkeit stattgefunden haben können.

Es ist zu erwarten, dass durch die Bearbeitung der Pflanzenfossilien der verschiedenen Lokalitäten auch wichtige Aufschlüsse über die Wanderstrassen der einzelnen Arten werden gegeben werden. Schon jetzt will ich ein paar Beispiele in dieser Hinsicht anführen. Während ich schon 1872 die Blätter von *Polygonum viviparum* bei Schwerzenbach in der Schweiz entdeckte, habe ich niemals Reste von dieser Pflanze in Schweden gefunden. Um so auffallender war es desshalb, dass ich dieselbe bei Kunda, Pingo, Wieratz und Rjeshiza im verflossenen Sommer traf. Auf Spitzbergen kommt die Art ebenfalls subfossil vor. *Dryas octopetala*, welche sonst sehr häufig vorkommt, ist laut brieflicher Mittheilung von CLEMENT REID erst neuerdings bei Edinburgh, aber sonst nirgends in Grossbrittanien fossil gefunden, was um so auffallender ist, da die Pflanze in den Gebirgen von Wales, Yorkshire und Schottland noch lebt.

Wir werden demzufolge gewiss nach der Untersuchung mehrerer Localitäten mit fossilen Glacialpflanzen ganz unerwartete Aufschlüsse über die Wanderstrassen der einzelnen Arten erhalten.

Es ist meine Absicht in meiner grösseren Arbeit die gegenwärtige Verbreitung der Glacialpflanzen mit den fossilen Vorkommnissen derselben auf Karten zusammenzustellen. Diesmal habe ich mich damit begnügt, die jetzige Verbreitung von *Salix polaris* auf der Karte anzugeben, wobei mich Professor AXEL BLYTT und Forstmeister NORMAN mit Angaben für Norwegen freundlichst unterstützt haben.

Die Pflanze steigt laut BLYTT auch im nördlichsten Skandinavien nicht zur Meeresfläche nieder, erst auf der Insel Kolgujew und bei Jugor Scharr finden wir dieselbe im Meeresniveau. Es ist unter solchen Umständen sehr auffallend, dass die Polarweide dessenungeachtet bei Kunda, Wieratz, Pingo, Schroop, Projensdorf, Hoxne, Cromer etc. seiner Zeit gelebt hat. Ich habe diesen Umstand besonders hervorheben wollen, weil einige Pflanzengeographen Deutschlands noch immer keine richtige Vorstellung über die Verschiebung der Pflanzenzonen während der Eiszeit zu haben scheinen.

Nachtrag.

S. 15. Wie ich später erfahren habe, berichtet schon GREWINGK (Archiv f. d. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands, Bd. 8. Lief. 4. S. 447—448. Dorpat 1879) über einen blauen und gelblichen Thon bei Krezlaw an der Düna (im Osten von Dünaburg), »welcher unter einem Kalksande und über einem weissen Sande lagert und mit Torflagen und Resten von *Betula alba* und *B. nana* versehen ist». Diese Lokalität verdient genauer untersucht zu werden.

S. 18. Schroop. Mit den arktischen Pflanzenresten zusammen kommt hier ziemlich häufig auch eine *Pupa* vor, was ich auf keiner anderen Lokalität beobachtet habe. Dieselbe gehört nach Professor G. LINDSTRÖM's gütiger Bestimmung zu *Pupa muscorum* L. Daneben findet sich auch eine kleine *Vertigo*.

Brandenburg. Im April dieses Jahres bekam ich, von Professor Dr. A. NEHRING in Berlin, aus den Ziegeleien bei Klinge, unweit Cottbus, eine Sammlung von Proben, welche das von NEHRING beschriebene Profil (Vergl. »Eine diluviale Flora der Provinz Brandenburg». Naturwiss. Wochenschrift Bd. 7. 1892. N:o 4. S. 31 ff.) illustrieren. Bei der Schlemmung einiger kleinen Proben aus dem Thonlager N:o 4, welches über einer Torfschicht mit Resten von *Picea excelsa*, *Salices*, *Populus tremula*, *Betula verrucosa*, *Carpinus Betulus*, *Corylus Avellana*, *Ilex* etc. vorkommt, fand ich einige Zapfenschuppen von *Betula nana*. Dies scheint mir in der That ein sicherer Anhalt dafür zu sein, dass das Torflager, wie NEHRING meint, interglacial oder sogar praeglacial sein muss. Das Vorkommen bietet eine interessante Analogie zu den Verhältnissen an der Norfolkküste Englands, wo ebenfalls eine Schicht mit arktischen Pflanzenresten über dem Forest-Bed vorkommt und selbst von der Grundmoräne bedeckt wird. NEHRING wird über diesen und andere nachträgliche Fünde ausführlich berichten.

Stockholm, den 21. April 1892.

Erklärung der Karte.

Diese Karte soll sowohl die ehemalige Verbreitung des Inlandseises wie das fossile Vorkommen der Glacialpflanzen darstellen. Die Fundorte fossiler Glacialpflanzen sind durch rothe Flecken und Ziffern bezeichnet. Ueber die Bedeutung der einzelnen derselben siehe unten.

Die eiszeitliche Gletscherverbreitung Europas ist durch blaue Farbe angegeben. Die Grenzen des grossen nordischen Inlandseises sind hauptsächlich nach HABENICHT (Petermann's Mittheilungen 1878, Taf. 6), J. GEIKIE (Prehistoric Europe, Plate D) und PENCK (Mensch und Eiszeit, Taf. IV) gezeichnet worden, jedoch für Russland nach NIKITIN, laut welchem auch die Grenzen des Uralo-Timan-Gletschers gezogen sind (Petermann's Mittheilungen 1886, S. 257).

Die rothen Ziffern haben folgende Bedeutung:

1. Etwa 30 Lokalitäten in Schonen. 2. Die Gegend von Wadstena, in Ostgothland. 3. Fröjel, auf der Insel Gotland. 4. Mehrere Fundorte in Jemtland. 5. Leine, in Norwegen. 6. Mehrere Lokalitäten auf Seeland. 7. Die Insel Möen. 8. Die Insel Bornholm. 9. Topholt, im nördlichen Jütland. 10. Kunda, in Ehstland. 11. Samhof und Kinzli, in Livland. 12. Pingo und Wieratz, in Livland. 13. Zwei Fundorte bei Rjeshiza, Gouvernement Vitebsk. 14. Kurische Nehrung. 15. Schroop, in Westpreussen. 16. Krampkewitz, in Pommern. 17. Neetzka und Oertzenhof, in Mecklenburg. 18. Nantrow, in Mecklenburg. 19. Projensdorf, nördlich von Kiel.

20. Bovey Tracey, Devonshire. 21. Hoxne, in Suffolk. 22. Mehrere Lokalitäten in der Nähe von Cromer. 23. Holmpton. 24. Bridlington. 25. Mehrere Lokalitäten in der Nähe von Edinburgh.

26—31. Fundorte in der Schweiz. 26. Schwerzenbach. 27. Niederwyl. 28. Schönenberg. 29. Bonstetten und Hedingen. 30. Wauwyl. 31. Le Chaux de Fonds.

32. Schussenried, in Würtemberg. 33. Kolbermoor, in Bayern. 34. Felek, in Ungarn.

Die jetzige Verbreitung von *Salix polaris* in den Fjelden Skandinaviens und Finlands ist durch rothe Linien bezeichnet. Die rothe punktirte Linie deutet die Südgrenze derselben Species in den Tiefebenen (Tundren) an. Es ist folglich diese Grenze, welche, bei der klimatologischen Vergleichung mit den quartären Lokalitäten in den Tiefebenen, in erster Hinsicht zu berücksichtigen ist.

Litteraturverzeichniss.

ANDERSSON, GUNNAR. Redogörelse för senare tiders undersökningar af torfmossar, kalktuffer och sötvattensleror, särdeles med hänsyn till den skandinaviska vegetationens invandringshistoria. Botaniska Notiser 1888. S. 4.

— — Studier öfver torfmossar i södra Skåne. Bihang till K. Vet.-Akad. Handl. Bd. 15, Afd. 3, N:o 3. 1889.

— — Torfmossarnes bidrag till kännedomen om Skandinaviens forntida växtgeografi. Svenska Mosskulturföreningens tidskrift. 1890.

— — Växtpaleontologiska undersökningar af svenska torfmossar. I. Bihang till K. Vet.-Akad. Handl. Bd. 18, Afd. 3, N:o 2. 1892.

ARESCHOUG, F. Bidrag till den skandinaviska vegetationens historia. Lunds Universitets Årsskrift. 3. 1866.

— — Betraktelser i anledning af stud. Alfr. Nathorsts upptäckt af fossila högnordiska växter i de skånska sötvattenslerorna. Botaniska Notiser 1871. S. 3.

ASCHERSON, P. Alfred Nathorst's Erforschung der fossilen Glacialflora in Deutschland und der Schweiz. Verhandl. der Anthrop. Gesellsch. in Berlin. 1884. S. 463.

BERENDT, G. Die Geologie des kurischen Haffes und seiner Umgebung. Schriften d. phys. ökon. Gesellsch. in Königsberg. Bd. 9. 1868. S. 131.

BLYTT, A. Forsög til en Theori om Indvandringen af Norges Flora. Nyt Magazin for Naturvidensk. Bd. 21. Kristiania 1876.

— — Essay on the immigration of the norwegian Flora. Kristiania 1876. 8:o.

— — Die Theorie der wechselnden kontinentalen und insularen Klimate. Englers Bot. Jahrbücher. Bd. 2. 1881.

— — Kalktuffen ved Leine. Naturen 1891. S. 233.

— — Om to kalktufdannelser i Gudbrandsdalen. Kristiania Videnskabs-Selskabs Forhandl. 1892. N:o 4.

DESOR, E. Le paysage morainique. Paris & Neuchâtel 1875. 8:o.

ENGLER, A. Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt. I. Leipzig 1879. 8:o.

FISCHER-BENZON, R. v. Die Moore der Provinz Schleswig-Holstein. Abhandl. d. naturwiss. Vereins in Hamburg. Bd. 11, Heft 3. 1891.

FLICHE, P. Sur les lignites quaternaires de Jarville, près de Nancy. Comptes rendus etc. T. 80, p. 1233. Paris 1875.

FRAAS, O. Beiträge zur Culturgeschichte des Menschen während der Eiszeit. Archiv für Anthropologie. Bd. 2. Heft. 1. S. 29. 1867.

GEIKIE, JAMES. The great ice-age. Second edition. London 1877. 8:o.

— — Prehistoric Europe. London 1881. 8:o.

GRIESEBACH, A. Bericht über die Fortschritte in der Geographie der Pflanzen. In Behm, Geographisches Jahrbuch. Bd. 6. 1876.

HEER, O. On the fossil flora of Bovey Tracey. Philosophical Transactions 1862, p. 1039. London.

— — Arnold Escher von der Linth. Lebensbild eines Naturforschers. Zürich 1873. 8:o. S. 261.

— — Die Urwelt der Schweiz. 2. Aufl. Zürich 1879. 8:o. S. 580.

— — Uebersicht der nivalen Flora der Schweiz. Jahrbuch des schweiz. Alpenclubs. Bd. 19. 1884.

— — Ueber die nivale Flora der Schweiz. Denkschr. d. schweiz. Ges. für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. 29. 1884.

HOLMSTRÖM, L. Öfversigt af bildningar från och efter istiden vid Klågerup i Malmöhus län. Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1873, N:o 1, S. 9.

LYELL, CHARLES. Antiquity of man. 4:th Edition. 8:o. London 1873, p. 261.

MAGNUS, P. In Sitzungsbericht des botan. Vereins der Provinz Brandenburg. 18. 1876.

NATHORST, A. G. Om några arktiska växtlemningar i en sötvattenslera vid Alnarp i Skåne. Lunds Universitets Årsskrift. 7. 1870 (tryckt 1871).

— — Om arktiska växtlemnningar i Skånes sötvattensbildningar. Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1872. N:o 2. S. 123.

— — Om den arktiska vegetationens utbredning öfver Europa norr om Alperna under istiden. Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1873. N:o 6. S. 11.

— — On the distribution of arctic plants during the post-glacial epoch. Journal of Botany. N. S. Vol. 2. 1873, p. 225.[1]

— — Sur la distribution de la végétation arctique en Europe au nord des Alpes pendant la période glaciaire. Archives des sciences physiques etc. Genève. T. 41. 1874. P. 52.

— — Arktiska växtlemningar i östra Skåne. Geol. Fören. i Stockholm Förh. Bd. 2. S. 71. 1874.

— — Nya fyndorter för arktiska växtlemningar i Skåne. Geol. Fören. i Stockholm Förh. Bd. 3. S. 293. 1877. (Auch S. G. U. Ser. Aa. N:o 20).

— — Om de glaciale Ferskvandsdannelsers Bidrag til Kundskaben om Istidens Plantevæxt. Tidskrift for populære Fremstillinger af Naturvidenskaberne. 5:te Række, 4. S. 284. Kjöbenhavn 1877.

— — Bilder ur forntidens växtverld. Stockholm 1877. 8:o. Ur vår tids forskning. 20.

[1] Von diesem Aufsatz hatte ich keine Correctur bekommen, und derselbe enthält in Folge von Missverständnissen des Editors mehrere Unrichtigkeiten, für welche ich nicht verantwortlich bin.

NATHORST, A. G. Berättelse om en med understöd af allmänna medel utförd vetenskaplig resa till England. Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. Stockholm 1880. N:o 5. S. 83.

— — Berättelse om en med understöd af allmänna medel utförd vetenskaplig resa till Schweiz och Tyskland. Öfversigt af K. Vet. Akad. Förh. Stockholm 1881. N:o 1. S. 61.

— — Ueber neue Funde von fossilen Glacialpflanzen. Englers Botan. Jahrbücher. Bd. 1. 1881. S. 431.

— — Polarforskningens bidrag till forntidens växtgeografi. In A. E. Nordenskiöld, Studier och forskningar föranledda af mina resor i höga norden. S. 229. Stockholm 1883. 8:o. In deutscher Uebersetzung als »Beiträge der Polarforschung zur Pflanzengeographie der Vorzeit», in Nordenskiölds Studien und Forschungen etc. S. 219. Leipzig 1885.

— — Förberedande meddelande om floran i några norrländska kalktuffer. Geol. Fören. i Stockholm Förh. Bd. 7. S. 762. 1885.

— — Om lemningar af *Dryas octopetala* L. i kalktuff vid Rangiltorp nära Vadstena. Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. Stockholm 1886. N:o 8. S. 229.

— — Föredrag i botanik vid K. Vetenskaps-Akademiens högtidsdag den 31 mars 1887. Stockholm 1887. 12:o.

— — On the geological history of the præhistoric flora of Sweden. Nature. Vol. 40, p. 453. London 1889.[1]

— — Bemerkungen über Professor Dr. O. Drudes Aufsatz: Betrachtungen über die vegetationslosen Einöden im temperierten Klima der nördlichen Hemisphäre zur Eiszeit. Englers Botan. Jahrbücher. Bd. 13. Beiblatt N:o 29. S. 53. Leipzig 1891.

— — Den arktiska florans forna utbredning i länderna öster och söder om Östersjön. Ymer. 11. 1891. S. 116. Stockholm.

— — Fresh evidence concerning the distribution of arctic plants during the glacial epoch. Nature. Vol. 45, p. 273. London 1892.

NEHRING, A. Ueber Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fauna. Berlin 1890. 8:o.

NÖGGERATH, J. Der Torf. Sammlung gemeinverst. wiss. Vorträge, herausgeg. von Virchow und v. Holtzendorf. Heft 230. Berlin 1875.

PENCK, A. Die Vergletscherung der deutschen Alpen. Leipzig 1882. 8:o.

— — Mensch und Eiszeit. Archiv für Anthropologie. Bd. 14. 1884.

PENGELLY, W. The lignites and clays of Bovey Tracey, Devonshire. Philosophical Transactions 1862, p. 1019. London.

POTONIÉ, H. Die Entwickelung der Pflanzenwelt Norddeutschlands seit der Eiszeit. Kosmos 1886. Bd. 1.

— — Die Pflanzenwelt Norddeutschlands in den verschiedenen Zeitepochen, besonders seit der Eiszeit. Sammlung gemeinverst.

---

[1] Dieser Aufsatz ist eine Uebersetzung des vorhergehenden Vortrages, für welche ich nicht verantwortlich bin, obschon der Uebersetzer dieselbe mit meinem Namen unterzeichnet hat.

wiss. Vorträge, herausgegeben von Virchow und v. Holtzendorf. Neue Folge. Heft 11. Berlin 1886.

REID, CLEMENT. The glacial deposits of Cromer. Geol. Magazine, 1880 p. 55.

— — Classification of the pliocene and pleistocene beds. Geol. Magazine 1880, p. 548.

— — Geology of the country around Cromer. Memoirs of the Geol. Survey (Sheet 68 E). London 1882.

— — The geology of Holderness. Memoirs of the Geol. Survey. London 1885.

— — Notes on the geological history of the recent flora of Britain. Annals of Botany. Vol. 2. 1888, p. 177.

— — The pliocene deposits of Britain. Memoirs of the Geolog. Survey. London 1890.

— — The origin of the flora of Greenland. Nature. Vol. 44, p. 299. London 1891.

REID, CLEMENT and RIDLEY, H. N. Fossil arctic plants from the lacustrine deposits of Hoxne in Suffolk. Geol. Magaz. 1888, p. 441.

SCHRÖTER, C. Die Flora der Eiszeit. Neujahrsblatt, herausgeg. v. der naturf. Gesellschaft auf das Jahr 1883. N:o 85. Zürich 1882.

SERNANDER, R. Några bidrag till den norrländska kalktuffloran. Botaniska Notiser 1890. S. 134.

— — Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien. S. 60. Englers Bot. Jahrbücher. Bd. 15. 1892.

STAUB, M. Die Flora Ungarns in der Eiszeit. Földtani Közlöny. Bd. 21. 1891.

STEENSTRUP, JAPETUS. In Oversigt over det Kongel. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger 1872. S. 48.

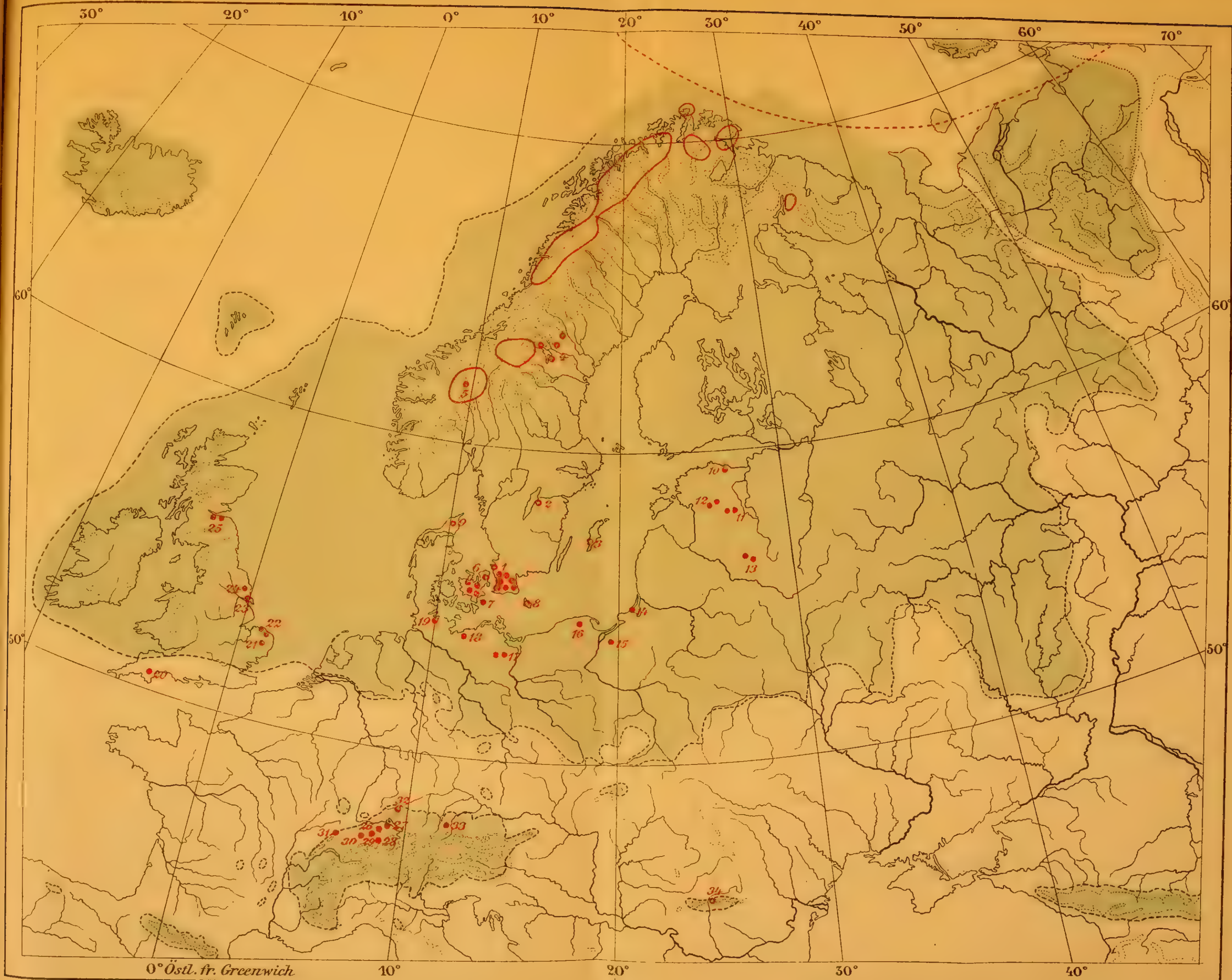
— — Sur les Kjökkenmöddings de l'âge de la pierre. Extr. du Bull. du Congrès intern. d'Archéologie préhistorique à Copenhague en 1869. Copenhague 1872.

— — Nogle i Aaret 1879 til Universitetsmuseet indkomne Bidrag til Landets forhistoriske Fauna. Oversigt af K. Danske Vidensk. Selsk. Forh. 1880.

— — Kjökken-Möddinger. Kopenhagen 1886. Wiedergegeben nach der Darstellung desselben Autors in Ersch und Grubes Allgemeine Encyclopaedie der Wissenschaften und Künste. Teil 36. Leipzig 1884. S. 336—344.

— — Törvemosernes Bidrag til Kundskab om Danmarks forhistoriske Natur og Kultur. Andet Oplag, med Tillaegsnoter. Kjöbenhavn 1888. 12:o.

Sveriges Geologiska Undersökning. Ser. Aa. N:o 68, Linderöd; 85, Kristianstad: 86, Övedskloster; 87, Trolleholm; 92, Lund; 102, Motala.


30°
20°
10°
0°
10°
20°
30°
40°
50°
60°
70°
60°
60°
50°
50°
0° Östl. fr. Greenwich
10°
20°
30°
40°

